L'AGRONOMIE TROPICALE

1958
XIII
N° 5
Sept.-Oct.

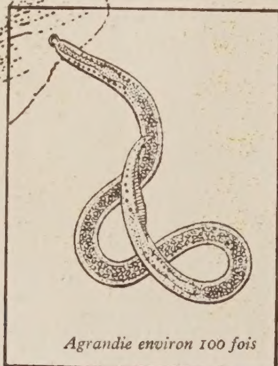
INISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
DIRECTION DE L'AGRICULTURE DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS

Ce que la carte ne dit pas

Dans le pays des *kopjes* de granite, le tabac déploie maintenant ses feuilles vertes et soyeuses, brillant au soleil africain, et remplit ainsi la promesse faite par la carte pédologique — en même temps qu'il justifie l'espoir de l'agriculteur.

Pourtant, encore tout récemment, le tabac refusait de pousser dans certains champs du Mashonaland. Malgré la fertilité réputée et la bonne texture du sol, les jeunes plants se fanaient et dépérissaient. Ces régions devaient être abandonnées à la brousse et aux herbes folles.

Aujourd'hui, la plupart de ces champs portent des cultures prospères. En effet, l'insecte du sol microscopique qui détruisait les plants jusqu'ici, et qu'aucune carte ne pouvait révéler, vient d'être indentifié et, qui mieux est, on connaît maintenant le moyen de s'en débarrasser. Depuis de nombreuses années, le nématode des racines est connu, en Rhodésie, comme un sérieux danger pour le tabac. Mais la présence d'une des espèces de cet insecte vorace, qui ne forme pas de galles, ne fut découverte que vers 1951 ; on est cependant parvenu à détruire aussi bien les nématodes des racines que les nématodes des prairies et, dans les deux cas, c'est au fumigant du sol Shell D-D que le tabac doit son salut. Des terres infestées, traitées au D-D, produisent une quantité de feuilles supplémentaire d'environ 300 kg par hectare, ce qui représente une augmentation nette de 50% sur le rendement, compte tenu des frais du traitement : *le D-D, en termes de tabac, mérite bien sa place sur la carte.*



Agrandie environ 100 fois

D-D

D-D, Némagon, aldrin, dieldrin et endrin sont des pesticides SHELL *qui peuvent être utilisés dans le monde entier.*

Pour plus amples renseignements, adressez-vous à votre Société Shell.

Publié par The Shell Petroleum Company Ltd., Londres, E.C.3, Angleterre

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts
Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

Administration : Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, 20, rue Monsieur, Paris (7e). — Tél. : SUF. 46-71

Volume XIII - 1958

NUMÉRO **5** SEPT.-OCT.

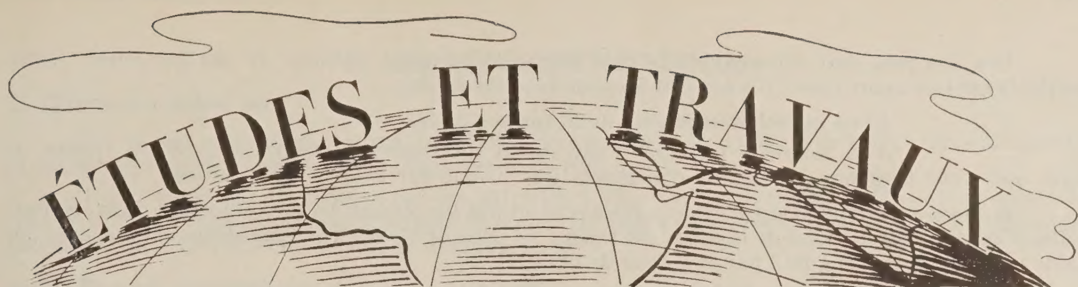
SOMMAIRE

	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules et les suppléments)		Chaque fascicule séparément et le supplément correspondant
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	4.500 francs	500 francs	800 francs
ÉTRANGER..................	5.000 francs	600 francs	850 francs

Le montant des abonnements doit être adressé au Compte Courant Postal de M. l'Agent Comptable de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, 20, Rue Monsieur, Paris (7e). Paris n° 9061-95.



Moorea (Océanie française), Jeune vanilleraie



LES CRUES DE L'OUÉMÉ *
APPORTS D'ÉLÉMENTS FERTILISANTS DANS LE TIGBODJI

par

M. LAMOUROUX
Maître de recherches de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre Mer
Directeur de l'Institut de Recherches du Togo

J. KPACHAVI
Aide-préparateur

Depuis les premières prospections pédologiques du delta de l'Ouémé, au Dahomey, il y a près de dix ans, il est apparu que les apports des crues de ce fleuve étaient très importants. En 1954, Monsieur Rossin *s'est basé sur le principe de l'enrichissement des terres par les eaux de crues pour donner à la Mission d'Etudes son orientation actuelle. Ce n'est qu'en 1956 que nous avons décidé avec Monsieur* Guinard *de mettre en place différents dispositifs pour recueillir les dépôts.*

En 1956 le travail a porté uniquement sur le tigbodji, zone marécageuse entre les bourrelets de berges et le plateau de terre de barre, c'est-à-dire la zone la plus enrichie par les crues. Les crues n'ont pas été très importantes cette année et n'ont duré que quarante-cinq jours environ.

Il s'agissait, en outre, de mettre au point un système simple pour recueillir les dépôts et de déterminer l'influence de la végétation naturelle sur ce limonage.

A) MÉTHODES DE PRÉLÈVEMENTS UTILISÉES

Trois systèmes ont été utilisés :

1) Des caisses en bois sont enterrées sur les lieux d'expériences jusqu'à 10 cm du bord supérieur.

Ces caisses sont remplies, jusqu'au niveau du sol, d'une terre de tigbodji homogénéisée et analysée au préalable.

* Voir *L'Agronomie Tropicale*, nº 4 (juillet-août) 1957, p. 441-93.

Des analyses sont faites après la crue sur trois horizons distincts de chaque caisse. Cette méthode est très mauvaise et n'a conduit à aucun résultat du fait :

d'une microhétérogénéité de la terre utilisée,

d'un mauvais tassement entraînant un lessivage irrégulier dans les caisses, si bien que nous trouvons des dépôts d'éléments fins jusque sur le fond de la caisse.

2) Dans une deuxième méthode nous avons utilisé les mêmes caisses, enterrées dans les parcelles d'expériences. Le fond de la caisse est tapissé de laine de verre et le remplissage est fait avec un sable lavé plusieurs fois à HCl pur et à l'eau distillée.

Une couche d'éléments fins de quelques millimètres se dépose en surface et, dans l'horizon inférieur, s'accumulent également des éléments fins, ainsi que dans la laine de verre.

Sur la surface 1 ou 2 cm est prélevé, pesé, analysé. Le reste est homogénéisé et les analyses sont faites sur un échantillon moyen. Sur trois caisses nous avons mesuré les quantités d'éléments déposés dans la laine de verre.

Les résultats sont très intéressants, mais les valeurs obtenues pour l'échantillon moyen, rapportées au sable total, semblent très fortes. Malheureusement nous n'avons pas pu obtenir de sable lavé à HCl pour faire des essais à blanc.

3) Nous avons, enfin, fait placer dans le sol des cuves circulaires de 15 cm de diamètre, en laissant dépasser les bords de quelques centimètres au-dessus du sol. Les eaux de crues ont laissé déposer les éléments en suspension au fond de ces bacs durant toute la durée de la crue. Nous avons ainsi obtenu un dépôt solide facile à analyser.

Ce système est le plus simple, celui qui demande le moins d'analyses et, à notre avis, celui qui comporte le moins de possibilités d'erreurs.

Tableau I. — Fiche analytique (en % de terre séchée à l'air)

Echantillons		Horizon	Poids total de chaque horizon	Argile + Limon en %	C %	N %	Humus %	P_2O_5 total ‰	P_2O_5 ass. ‰	Bases échangeables en meq. %				pH
										Ca	Mg	K	Na	
Sous végétation	51	Surface	0,560	3,5	0,36	0,0430	0,65	0,215	0,020	1,25	0,8	0,12	0,07	5,9
	52	Ech. moyen	19,105	—	—	0,0017	0,24	0,093	—	0,07	0,15	0,08	0,16	6,1
	141	Surface	0,222	6,5	—	0,055	0,61	0,215	0,005	1,98	0,56	0,12	0,11	6,2
	142	1 à 8 cm	6	—	—	0,0017	0,32	0,075	—	—	—	—	—	5,8
	143	12,7	—	—	—	0,0014	0,24	0,081	—	—	—	—	—	6,1
	211	Surface	0,360	3,75	0,44	0,0350	0,61	0,240	0,030	1,64	0,4	0,08	0,10	6,2
	212	Ech. moyen	19,910	—	—	0,0017	0,41	0,064	—	0,10	0,25	0,04	0,06	6,5
Terre nue	71	Surface	0,460	11	0,56	0,0720	0,85	0,255	0,020	2,4	1	0,23	0,12	6,2
	72	1 à 12 cm	8,760	—	—	0,0025	—	0,091	—	—	—	—	—	5,9
	73	12 à 24 cm	10,800	—	—	0,0017	—	0,085	—	—	—	—	—	6,2
	151	Surface	0,462	—	—	0,0350	0,57	0,280	—	1,14	0,50	0,10	0,07	5,9
	152	Ech. moyen	(estimé à 18 kg	—	traces	0,0017	0,27	0,091	—	0,07	0,15	0,04	0,06	—
	221	Surface	0,225	10,5	0,73	0,0900	0,69	0,255	—	1,90	0,15	0,20	0,11	6,1
	222	Ech. moyen	19,4	—	—	0,0017	0,45	0,076	—	0,07	0,15	0,07	0,14	6,3

Causes d'erreurs

a) Les courants risquent de perturber les dépôts, mais les eaux s'étalent, paraît-il, très lentement, surtout dans les zones basses du tigbodji et nous avons laissé les cuves et les caisses dépasser de plusieurs centimètres la surface du sol.

b) Le nombre de cuves ou de caisses fixé à trois caisses (sable lavé) ou trois cuves dans la végétation et trois caisses ou trois cuves en sol nu, semble insuffisant. Aussi pour les prochaines expériences demanderons-nous à faire doubler le nombre de cuves.

c) Les coefficients d'extrapolation sont énormes lorsque nous passons de la surface de la cuve ou de la caisse à un hectare. Ainsi pour les caisses de 462 cm², le coefficient est-il 216.450 et pour les cuves de 180 cm² de 555.555. Les erreurs éventuelles sont multipliées par autant.

B) LES RÉSULTATS OBTENUS

1) Caisse de sable pur

Six caisses ont été placées sur l'essai d'assolement du champ d'essai de Ouéda dans le tigbodji et ont été recouvertes par la crue pendant quarante-cinq jours.

Trois caisses ont été placées sur des parcelles dont toute la végétation a été enfouie avant la crue (7-15-22) et trois caisses sur des parcelles où la végétation a été laissée intacte (5-14-21). La végétation atteint 2 m à 2,50 m, à base de *Sesbania* sp.

PRISE D'ÉCHANTILLON.

La surface sur 1 ou 2 cm, prélevée en totalité, a constitué les échantillons 1.

Le reste de la caisse a, soit été divisé en deux horizons (7 et 14), soit homogénéisé et fait l'objet d'une prise moyenne (5, 21, 15, 22).

MÉTHODES D'ANALYSES.

AZOTE : Kjeldhal. Attaque sur 5 g pour les horizons 1, sur 20 g pour les autres. Titrage direct par SO_4H_2 N/20.

CARBONE : Anne à froid.

P_2O_5 ass. : Attaque citrique et Lorentz.

pH : colorimétrique.

BASES ÉCHANGEABLES : Extraction à l'acétate d'ammonium sur 40 g de sable.

HUMUS : Chaminade.

TABLEAU II. — DÉPÔTS RAMENÉS A L'HECTARE

(Chaque caisse est un carré de 21,5 cm de côté), soit 216.450 le coefficient de correction.

	Echantillons	Argile+limon, tonnes/ha	Azote kg/ha	P_2O_5 total kg/ha	Bases échangeables en kg/ha: CaO	MgO	K_2O	Na_2O
Sous végétation	51	4,25	53 } 123	26 } 416	42 } 45 à	19,6	4,1 } 151	2,6
	52	—	70	390	7,8 } 48	125	147	203
	141	3,1	26 } 86	10,2 } 241	26,5 } 30 à	5,3	2,6	1,62
	142	—	21	97	—			
	Laine verre de 14	0,75	39	134	— } 32			
	211	6,8	27 } 90	18,6	35,5 } 45,7	6.25	2,8 } 71,8	2,4
	212	—	63		10,2	184	69	68
Sol nu	71	11	71 } 158	25,5	61	28,8	10,6	3,7
	72	—	48		76,5			
	73	—	39					
	Laine verre de 7	0,7						
	151	—	34 } 99	28	32 } 35 à	10	4,5 } 78,5	2,15
	152	—	65		7,8 } 38		74	
	221	5,1	43 } 114	12,3	26 } 30 à	1,5	4,5 } 142,5	1,65
	222	—	71		7,8 } 32	127	138	188

Interprétation

Pour évaluer les apports d'éléments fertilisants par les eaux de crue, nous devons ramener à l'hectare les résultats obtenus pour une caisse (tableau II).

ARGILE + LIMON.

Sur les quelques millimètres du dépôt de surface, nous avons fait l'analyse argile + limon, ainsi que dans quelques laines de verre placées au fond des caisses.

Si les dépôts de surface représentent quelques tonnes à l'hectare, ceux qui se sont infiltrés dans le sable représentent une ou plusieurs tonnes.

Premier défaut de la méthode.

Les dépôts se répartissent entre la surface essentiellement, dans la laine de verre pour une grosse part (10 à 25 %), et pour une faible part disséminés dans la masse de sable ou collés aux parois de la caisse, il est donc très difficile d'en faire une analyse correcte.

Azote.

Nous avons à faire à une analyse assez précise, que nous avons refaite plusieurs fois, du fait que nous obtenions des doses énormes d'azote apportées à l'hectare voisines ou supérieures à 100 kg/ha, soit 500 kg/ha de sulfate d'ammoniaque, dont 30 à 40 % pour le premier centimètre de surface.

Phosphore total.

En surface 10 à 30 kg de P_2O_5 à l'hectare sont des quantités assez faibles, par contre plus de 100 kg pour les horizons inférieurs semble anormalement élevé (les essais à blanc n'ont pas été faits sur le sable lavé à HCl).

Bases échangeables.

Il est assez curieux de constater que le calcium ne se retrouve qu'en très faible quantité dans les horizons inférieurs,alors que pour tous les autres éléments nous avons un phénomène inverse.A moins que cet élément, plus mobile que les autres, ait été entraîné dans la laine de verre ou sur les parois de la caisse. Mais là encore les doses obtenues sont vraiment élevées, bien que les sols du tigbodji soient très riches en bases.

Deuxième défaut de la méthode.

Outre, le défaut déjà mentionné, nous devons considérer qu'il est indispensable de faire de nombreux essais « à blanc » sur le sable utilisé dont nous n'avons pu obtenir d'échantillon après lavage à HCl. Bien que nous ayons demandé que cinq ou six lavages à HCl pur soient faits sur ce sable, nous devons douter encore de sa pureté.

Conclusions après les premiers résultats

Sans nul doute il y a lieu de s'étonner d'obtenir de tels chiffres, cependant qualitativement nous pouvons affirmer que les apports d'éléments fertilisants sont importants, car les résultats obtenus sur les premiers horizons sont très variables.

En effet, les erreurs possibles dues aux défauts mentionnés ci-dessus sont insignifiantes sur les 200 à 500 g de sable de surface, où nous notons des apports à l'hectare de :

	Moyennes sur six échantillons
Eléments fins	6.000 kg
Azote	42 »
P_2O_5	20 »
CaO	37 »
MgO	12 »
K_2O	4,8 »
Na_2O	2,3 »

2) **Méthode des cuves**

Lorsque la crue s'est retirée, les cuves ont été mises à évaporer et les dépôts prélevés pour analyse. Les mêmes méthodes d'analyses ont été utilisées ici.

Les refus du tamis nº 80 sont des débris d'herbes ou de paille.

Eléments totaux.

Ils sont essentiellement formés d'argile, limon et matières organiques et représentent plusieurs tonnes de matières à l'hectare. Mais là, nous notons une certaine irrégularité dans les dépôts, il faudra donc augmenter le nombre de cuves, car il semble que la microtopographie joue un grand rôle.

En effet, l'échantillon 7 a reçu deux à sept fois plus de dépôts que les autres échantillons, ce que nous retrouvons d'ailleurs dans le cas des caisses.

Azote :

En moyenne 83 kg d'azote à l'hectare, soit 400 kg de sulfate d'ammoniaque, correspondant à des apports organiques très importants (15 % des dépôts).

P_2O_5 total :

La moyenne de 19 kg à l'hectare équivaut à un épandage annuel de 100 à 130 kg de superphosphate ordinaire, et à près de 50 kg de phosphate bicalcique, ce qui est loin d'être négligeable.

Bases échangeables :

Ces dépôts ne paraissent pas énormes, mais il faut songer que ce sont des bases échangeables, les bases totales, que nous n'avons pas mesurées cette année, forment une réserve minérale probablement très forte. D'ailleurs, les nombreuses analyses que nous avons faites sur les sols de tigbodji confirment bien ces résultats.

Comparaison sol sous végétation et sol nu

Il nous suffit de parcourir les totaux du tableau IV pour nous rendre compte qu'en sol nu les dépôts sont deux fois plus importants que dans les parcelles laissées sous végétation. En effet, les

Tableau III. — Fiche analytique (en % de terre séchée à l'air)

Parcelles	Echantillons	Refus au tamis	Poids du dépôt en g	N %	C %	P_2O_5 total ‰	Bases échangeables en meq. %			
							Ca	Mg	K	Na
Végétation à base de *Sesbania* (2,50 m de haut)	5	0,770	6,810	0,79	6,55	1,55	17	14,6	3,05	7,85
	14	0,280	12,120	0,78	8,2	1,70	22,84	16	2,8	6,28
	21	0,730	22,100	0,80	7,55	1,93	19,3	13,7	2,12	3,92
Sol nu labouré avant la crue	7	0,280	49,020	0,47	3,85	1,15	14,12	12,4	1,48	2,58
	15	0,030	24,670	0,60	4,5	1,46	17,8	15	2,12	3,92
	22	0,280	27,250	0,70	6,15	1,43	17	12,6	1,81	3,3

Tableau IV. — Eléments ramenés a l'ha et a la tonne de dépôt (Coefficient 555.555)

Echantillons		Dépôts en tonne/ha	Azote kg/ha	P_2O_5 kg/ha	Bases échangeables				Kg à l'hect. par tonne de dépôts				
					CaO	Mgo	K_2O	Na_2O	N	P_2O_5	CaO	MgO	K_2O
Sous végétation	5	3,8	30	5,95	18	11,2	5,45	9,6	7,9	1,56	4,75	2,95	1,43
	14	6,7	52	11,45	43	21,7	8,85	13	7,8	1,71	6,4	3,24	1,32
	21	12,25	98	23,75	66	34	12,25	15	8	1,94	5,4	2,77	1,00
Total......		22,75	180	41,15	127	66,9	26,55	37,6					
Sol nu	7	27,4	128	31,25	108	68	19,2	22	4,7	1,14	3,95	2,5	0,70
	15	13,8	83	20	68	42	13,8	16,8	6	1,45	4,92	3,03	1,00
	22	15,1	108,5	21,75	71,5	38,5	12,8	15,2	7,2	1,44	4,75	2,55	0,85
Total......		57,3	319,5	73,00	247,5	148,5	45,8	54,0					

argiles et les limons se déposent sur les tiges et les feuilles de cette végétation exubérante. En fait, les éléments ainsi déposés sur les herbes font retour au sol après défrichement.

Nos mesures se trouvent de ce fait erronées et nous devrions considérer uniquement les bacs placés dans les parcelles de labour.

CONCLUSIONS

1) Résultats

Les dépôts dans les caisses contenant de la terre de tigbodji sont difficilement mesurables, aussi n'en avons-nous pas tenu compte dans cette note.

Les caisses de sable nous ont permis d'obtenir des résultats qualitatifs, mais difficilement chiffrables dans le cas présent.

Par contre, les dépôts recueillis dans les bacs nous donnent les premières indications intéressantes et nous permettront d'obtenir l'année prochaine des données plus précises. Notons qu'en 1956, les crues de l'Ouémé ont été relativement faibles et n'ont duré que cinquante jours (19/9/56 au 8/11/56) au lieu de l'expérience.

Si nous ne considérons que les trois bacs placés dans les parcelles labourées avant la crue, nous obtenons une moyenne en kg/hectare.

		kg/ha
Quantité totale de dépôts		19.100 kg
Azote		106,5
P_2O_5		24,3
Bases échangeables	CaO	82,5
	MgO	49,5
	K_2O	15,3
	Na_2O	18

A titre indicatif nous donnerons ici quelques résultats typiques d'analyse de terre de tigbodji à Ouéda (0 à 30 cm) :

Argile + limon		75 %
Sable		7 %
Matière organique		15 %
Azote		0,8 %
P_2O_5 total		0,11 %
Bases échangeables (meq. %)	Ca	6,5
	Mg	4
	K	0,47
	Na	0,46

2) Mise en place des essais 1957

Ces premières expériences nous permettent de tirer certaines conclusions pour l'installation des nouveaux essais :

Ne conserver que le système des bacs, placés dans des parcelles labourées avant la crue.

Doubler le nombre de bacs (six) par zone étudiée et si possible utiliser des pots ou des bacs nettement plus grands (1.000 cm^3 serait très bien), soit que l'on utilise des bonbonnes circulaires de 10 l, coupées à 30 cm du fond par exemple, soit que l'on fasse faire spécialement des bacs carrés en tôle de 31,6 cm de côté et de 20 cm de haut.

Faire très attention à la microtopographie, éviter creux et bosses, choisir des points relativement plats pour placer les bacs.

SECTEUR A ÉTUDIER :

1) Six bacs dans le tigbodji, à nouveau.
2) » » dans le nouveau champ d'essai du bourrelet de berge.
3) » » à 200 et 300 m des berges de l'Ouémé (si possible).
4) » » dans le moyen delta, dans les parcelles d'Hounvigué.
5) » » à 500 m environ de l'Ouémé.

Par ordre d'importance : 2-4-1-3-5.

Il serait intéressant que ces études sur les dépôts d'éléments fertilisants soient doublées d'études sur le débit solide de ce fleuve. Des prélèvements, en différents points et à différents moments de la crue, compléteraient les données obtenues par les bacs de sédimentation.

Institut de Recherches du Togo.

RÉSUMÉ. — *L'Ouémé dépose dans son delta inférieur, sur des terrains, appelés tigbodji, qu'il recouvre plusieurs mois chaque année, des alluvions.*

Plusieurs procédés ont été utilisés pour recueillir ces dépôts. Ces derniers sont très importants, plusieurs tonnes à l'hectare, contenant plusieurs dizaines de kilogrammes d'éléments fertilisants (azote, phosphore, bases échangeables). Les dépôts sont plus abondants dans les endroits dénudés que dans ceux couverts de végétation.

Les études seront poursuivies les années à venir.

SUMMARY. — *The Oueme lays deposits in a lower delta on the grounds called tigbodji that it recovers for several months.*

Several methods have been used to collect the deposits. They are very important : several tons per hectare containing several dozens of kgs of fertilizers (nitrogen, phosphate, exchangeable bases). The deposits are more abundant in bare places than in those covered with vegetation.

The research to be carried on in the years to come.

RESUMEN. — *El Ouemé deposita aluviones en su delta inferior, en los suelos llamados tigbodji que cubre durante algunos meses cada año.*

Se utilizaron varios métodos para estudiar esos aluviones, que se depositan en cantidades muy importantes, algunas toneladas por hectárea con algunas decenas de quilos de fertilizantes (nitrógeno, fosfato, bases cambiables). Los aluviones se hallan màs abundantemente en los sitios desnudos que en los cubiertos de vegetación.

Se continuarán las investigaciones durante algunos años.

ÉCONOMIE RURALE DE L'OCÉANIE FRANÇAISE

ESQUISSE DE DÉVELOPPEMENT AGRICOLE

par

M. GUILLAUME

Inspecteur général de l'Agriculture de la France d'outre-mer

(*Fin*)

CHAPITRE IV

DIVERSIFICATION DES PRODUCTIONS : SES LIMITES

I. Intérêt de la diversification. Choix des productions

La diversification des productions agricoles est l'un des objectifs fondamentaux du nouveau plan de développement économique et social. Elle s'impose pour de nombreuses raisons économiques et techniques.

Du point de vue économique :

1) Atténuer les aléas d'une économie dépendant trop exclusivement d'un nombre limité de productions, auxquelles la conjoncture économique ne semble pas particulièrement favorable.

2) Elargir si possible l'emploi en portant le choix sur des productions utilisant beaucoup de main d'œuvre pour la culture et éventuellement la transformation industrielle, sous la réserve que les productions soient compétitives malgré les hauts salaires locaux.

3) Tendre, sinon à l'autonomie vivrière, du moins à un réaménagement des ressources vivrières locales en vue d'améliorer le régime alimentaire de la population et d'assurer, en priorité, par une contribution locale, la sécurité du ravitaillement en aliments de croissance et de protection (productions animales, lait, viande, fruits et légumes), conditions essentielles d'un bon état nutritionnel.

Du point de vue technique, les objectifs sont :

1) Elargir la gamme des terres en friches utilisables (diversification par extension).

Les principales zones de récupération se situent sur des terres, qui ne conviennent pas aux cultures traditionnelles, à l'exception du vanillier et du caféier, ou ne peuvent être utilisées que par des cultures arbustives protégeant le sol contre l'érosion.

2) Utiliser d'une façon plus rationnelle et rémunératrice les terres actuellement exploitées (diversification par substitution).

Il s'agit essentiellement :

a) d'abandonner, sur les sols en pente, les cultures vivrières ou maraîchères ou de les transférer sur les sols de la plaine côtière et des vallées ;

b) d'abandonner les cocoteraies, malvenues sur les terrains difficilement drainables, aux cultures maraîchères ou aux pâturages ;

c) d'étendre au contraire les cocoteraies, les cultures maraîchères et vivrières, les bananeraies sur les pâturages pouvant être correctement assainis ;

d) de substituer aux cocoteraies de plaine ou de coteaux, d'autres cultures arbustives qui seraient plus lucratives ;

e) d'aménager les parties les plus marécageuses et difficilement drainables en tarodières ou en rizières irriguées.

II. Critères du choix. Productions à encourager

Ces objectifs posés, le choix des productions va dépendre des considérations suivantes :

1) Vocation naturelle du pays (sols et climat) pour les productions.

A ce sujet il convient de séparer :

a) Les productions déjà connues dans le pays et ayant fait leur preuve : caféier, quinquina, canne à sucre, agrumes, bananiers, cultures maraîchères, productions animales, lait et viandes.

b) Les productions peu connues ou tout à fait inconnues dans le pays, mais pour lesquelles, de grandes présomptions de réussite existent en raison de la similitude de conditions de milieu aux Etablissements Français d'Océanie et dans les pays où elles prospèrent : théier, poivrier, cacaoyer, ramie, sisal, abrasin, riziculture aquatique.

Il serait cependant très imprudent d'envisager le démarrage immédiat de ces dernières productions sans expérimentation préalable. Aussi bien, faut-il se donner le temps, pour certaines d'entre elles, quand les semences ou le matériel végétal de multiplication manquent sur place, de les importer et de les multiplier en acceptant les risques d'introduction de nouveaux parasites que ces importations comportent quelles que soient les précautions prises.

2) Débouchés des nouvelles productions sur les marchés extérieurs ou sur les marchés locaux.

Le coût des transports est ici un élément fondamental du choix. En raison des charges élevées qu'il fait peser sur les productions tant pour les relations int rinsulaires que pour l'acheminement vers les pays importateurs, il faut rechercher les produits d'exportation riches, de grande valeur sous un faible poids (café, cacao, thé, vanille).

Du point de vue économique, les productions envisagées ci-dessus peuvent être ainsi classées :

A) Productions qui semblent assurées de débouchés extérieurs importants et accessoirement peuvent être placées sur les marchés locaux : poivre, café.

B) Productions bénéficiant d'un large marché intérieur, sous la réserve que les prix permettent de concurrencer les denrées similaires importées : viande, lait, fruits, légumes, riz.

C) Productions qui dans la conjoncture présente :

trouveraient difficilement preneurs sur les marchés extérieurs, y compris ceux de l'Union Française : cacao, quinquina, abrasin, banane, agrumes ;

ne pourront être proposées qu'après étude des possibilités d'industrialisation locale, soit pour le marché intérieur (tabac), soit pour le marché intérieur et l'exportation (sucre), jus de fruits (pamplemousse).

3) Aptitudes agricoles de la population.

L'agriculteur de l'Océanie Française est peu enclin à s'intéresser aux cultures, qui nécessitent des soins attentifs pour la préparation et l'entretien du sol, la conduite de la plante et des manipulations délicates pour le traitement des récoltes. La seule culture un peu délicate, celle du vanillier, est pour une large part dans les mains des Chinois, et la préparation de la récolte leur revient intégralement. Il en est de même des cultures maraîchères et des premières tentatives de riziculture à Moorea.

4) Répartition géographique des populations.

Les îles de l'Océanie Française constituent autant d'entités économiques et sociales distinctes, entre lesquelles les mouvements de population ne seraient certes pas impossibles (encore qu'ils devraient être orientés et encouragés) mais sont désormais éclipsés par l'attraction générale exercée par la ville de Papeete. Il ne suffit donc pas que certaines de ces îles présentent des possibilités d'extension importante pour les quelques rares productions susceptibles de contribuer à la diversification agricole pour l'approvisionnement des marchés intérieurs ou pour l'exportation ; il faut encore qu'il y ait sur place la population nécessaire à la mise en valeur, ou qu'il soit possible de transférer le complément de travailleurs nécessaire.

Apparemment, les îles Marquises et les îles Australes ne sont pas suffisamment peuplées pour les ressources exploitables (caféier, riziculture, cultures maraîchères) tandis que Tahiti et certaines îles sous le Vent sont virtuellement surpeuplées.

L'analyse de cet ensemble de considérations amenuise singulièrement la liste des productions qui peuvent, dans les années à venir, contribuer à diversifier l'agriculture de l'Océanie Française, sur des bases techniquement recevables et économiquement valables.

1) Productions assurées de larges débouchés extérieurs :

a) déjà connues et pouvant être immédiatement vulgarisées...... caféier Arabica

b) nouvelles et nécessitant une expérimentation préalable pour mise au point des techniques de culture .... poivrier

c) connues, mais nécessitant une expérimentation préalable pour utilisation industrielle de la récolte .... agrumes (jus de fruits)

2) Productions destinées au marché intérieur :

a) connues, pouvant être immédiatement vulgarisées, mais nécessitant la rationalisation des circuits commerciaux ou des installations de conservation des denrées périssables.

Productions vivrières	végétales	tubercules légumes et fruits
	animales	lait viande

b) nécessitant une expérimentation préalable pour la mise au point de culture .... riz

3) Productions sans avenir économique immédiat mais devant faire l'objet d'une expérimentation sommaire, quand elle n'est pas déjà engagée (cas du quinquina), pour étudier leur adaptation aux différents milieux écologiques de l'Océanie Française et déceler leur éventuel intérêt économique pour les marchés intérieurs ou les marchés extérieurs : théier, quinquina, cacaoyer, sisal, ramie, canne à sucre, bananier, abrasin, tabac.

III. Productions sans intérêt économique immédiat, à expérimenter

Le **théier** serait probablement un moyen de mise en valeur des sols latéritiques lessivés de moyenne altitude et à pente relativement forte, dans les zones au vent sans saison sèche accusée, quand ils ne sont pas trop dégradés. La compacité de la plantation (8.000 à 10.000 plants/hectare), la puissance de l'enracinement et la présence des arbres d'ombrage assurent une protection efficace contre l'érosion, que peut compléter la constitution de terrasses. Mais cette culture requiert une abondante main-d'œuvre, réduite il est vrai par le nouveau système de cueillette industrielle. La compétition économique serait difficile avec les pays traditionnels d'exportation très peuplés et à main-d'œuvre bon marché. D'autre part, le marché français de thé noir est assez restreint. Celui de thé de l'Afrique du Nord, Maroc essentiellement, est considérable. Une expérimentation s'impose pour mieux limiter les zones favorables, déterminer es modalités techniques de la culture et apprécier la qualité du thé produit, facteur conditionnant les possibilités de vente. Expérimentation d'autant plus longue que l'on part de zéro et que la multiplication par semences du théier est très lente.

La station agricole de Taravao a démontré les possibilités d'exploitation du *Cinchona ledgeriana*. Contrairement aux normes habituelles de croissance de cette espèce, aux exigences climatiques très étroites, il prospère ici à basse altitude (500 à 700 m). L'état sanitaire est satisfaisant (peu d'arbres atteints de la maladie du collet) et la richesse en quinine suffisante. Comme le théier, le quinquina permettrait d'utiliser les sols à pente de la zone humide, mais moins lessivés et ayant conservé un couvert forestier (sols gris beige).

Malheureusement la concurrence des médicaments de synthèse a restreint le marché des écorces ou, plus exactement, a empêché l'extension qu'eut dû provoquer normalement la généralisation de la prophylaxie antimalarienne dans les pays sous-développés.

L'Assemblée représentative a décidé l'abandon de l'expérience de Taravao en supprimant tous les crédits du budget prévus pour l'entretien des vingt mille plants actuellement en place, couvrant 6,84 ha. Or, un intérêt renouvelé peut se manifester plus tard pour les écorces et pour la qui-

nine si elles se prêtent à d'autres utilisations. Il serait regrettable qu'on fût, dans cette éventualité, obligé de repartir de zéro, et de prendre du retard dans les réalisations faute de semences de souches à haute teneur en quinine, adaptées au pays, alors que l'entretien des plantations en place (point d'intérêt touristique d'ailleurs) ne coûte que quelques dizaines de milliers de francs.

Le *Fourcroya gigantea* (chanvre de Maurice) pousse vigoureusement sur les sols latéritiques dégradés à couvert végétal clairsemé (landes à fougères et à Graminées pyrophiles) des îles Australes *.

Le **cacaoyer** s'est révélé bien adapté à des régions du Pacifique Sud dont les conditions de milieu (sol et climat) sont assez voisines des îles hautes de l'Océanie française : notamment Samoa et les Nouvelles-Hébrides. L'échec relatif enregistré sur ce dernier territoire est dû surtout au manque d'entretien, à l'insuffisance de main-d'œuvre, à une sélection régressive des variétés cultivées et à une préparation parfois insuffisante entraînant une moins-value du produit : Tercinier et Cohic. Enquête agronomique, Rapport d'une mission aux Etablissements Français d'Océanie, Fascicule II

Ce précédent illustre la difficulté essentielle : La production du cacao de l'Union Française dépasse considérablement sa consommation, grâce aux contributions massives de la Côte d'Ivoire et du Cameroun. L'excédent peut être placé sur les marchés mondiaux à des prix de compétition, bien que la qualité soit encore trop souvent médiocre. On conviendra qu'il ne serait pas raisonnable de surcharger la production de l'Union Française, ne fût-ce que de quelques centaines de tonnes, si le cacao ne peut trouver preneur sur les marchés extérieurs à des prix de compétition du fait des charges de la production (salaires élevés, transports coûteux), de la médiocrité des rendements et de la qualité, en raison d'un système d'exploitation qui tiendrait, plus, selon l'habitude locale, de la cueillette que de la culture.

Autrement dit, le cacao ne peut devenir un élément de diversification que s'il est démontré, par une expérimentation préalable, qu'il est possible de produire en Océanie Française des cacaos de qualité, à haut rendement, en adoptant d'emblée les techniques les plus évoluées des pays de technique avancée, comme la Trinidad. Sans pousser très loin les études, il paraît possible de dégrossir la question par quelques introductions de clones et des observations de comportement en station.

Ces points posés, les zones favorables aux cacaoyers seraient assez étendues dans l'archipel de la Société. La préférence devrait aller aux zones au vent humides, sans saison sèche prononcée. Les meilleurs sols sont les sols latéritiques non lessivés, suffisamment profonds, de pente moyenne ou modérée et surtout les terres colluviales de vallée et alluviales de plaine côtière, une légère évolution hydromorphe au-dessous de 30-40 cm de profondeur ne serait pas une contre-indication si le terrain est correctement drainé.

Le **sisal** n'est connu qu'à l'état de spécimen. Apparemment, et raisonnant par analogie, le sisal semble assuré de conditions de croissance satisfaisantes sur les sols latéritiques de la zone humide ou semi-humide, non lessivés, sur coulées basaltiques, tufs, éboulis anciens, ou sur lapilli et centres volcaniques subrécents, à pente modérée ou moyenne, ou sur les colluvions latéritiques des fonds de vallons ou de bordure des plaines, également déclives, souvent de texture caillouteuse. Contrairement à une opinion très répandue faisant du sisal une plante rustique, les sols latéritiques lessivés à couverture végétale très dégradée seraient absolument contre-indiqués. Les sols doivent être meubles, assez profonds, parfaitement drainés et de bonne fertilité chimique.

La situation du marché du sisal ne permet pas d'envisager une quelconque contribution de l'Océanie à l'approvisionnement de la Métropole ; Madagascar, l'A. E. F., mieux placées pour pourvoir à ses besoins, ont développé considérablement leur production et ne sont pas loin de couvrir ces derniers. D'autre part, il serait difficile de trouver des surfaces d'un seul tenant ou suffisamment groupées pour assurer l'alimentation économique, sans frais de transports excessifs, d'une usine de défibrage.

La culture de la **canne à sucre** n'est pas une nouveauté pour le pays. Elle occupait autrefois quelques dizaines d'hectares sur le domaine de la S T P I à Atimono. L'intérêt qu'on lui porte s'est ravivé pendant ou au lendemain des guerres quand le ravitaillement régulier de la population en sucre d'importation était difficile. C'est dans cette perspective que le premier plan decennal avait prévu des crédits importants pour l'exécution d'aménagements fonciers destinés à favoriser l'extension des plantations et la modernisation de l'usine locale. Ce projet n'a pas eu de suite. Une rhumerie fonctionne encore et bénéficie d'un contingent de rhum à l'exportation qui n'est pas entièrement utilisé.

* Utilisation possible, plantés en lignes, pour briser l'érosion.

La canne à sucre, trouve dans les meilleurs sols alluviaux et colluviaux de l'île (à condition d'être bien draînés) des conditions idéales de croissance. Dans la zone humide, l'irrigation ne semble même pas nécessaire, mais la richesse saccharine des cannes doit diminuer.

La principale objection, que l'on puisse présenter contre le développement de cette production, est d'ordre économique. Il est admis qu'une sucrerie moderne ne peut fonctionner à des prix de fabrication compétitifs que si elle peut s'équiper et s'organiser pour produire 8 à 10.000 tonnes de sucre par an, ce qui exigerait, dans de bonnes conditions, une plantation de 1.200 hectares, qu'il ne serait pas impossible de réunir, après draînage de certaines zones marécageuses.

Bien que la consommation de sucre par habitant soit importante, elle n'atteint au total que 2.650 tonnes par an (moyenne des importations 1951-1954). Il faudrait donc placer à l'extérieur un gros excédent. Le marché français est lointain et virtuellement réservé aux sucres des départements d'outre-mer. Les autres marchés du Pacifique, placés dans l'orbite économique des Etats-Unis, de la Grande-Bretagne, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande, sauf circonstances exceptionnelles, lui seraient fermés. Reste la Nouvelle-Calédonie : la consommation des deux territoires réunis reste encore très en deçà d'une production de 8.000 à 10.000 tonnes, à supposer que la Nouvelle-Calédonie veuille bien réserver son marché au futur sucre de l'Océanie Française.

Il semble que l'**abrasin** (*Aleurites montana*) puisse végéter correctement sur la plupart des sols latéritiques en place. Une espèce voisine, *Aleurites moluccana* (candle nut) est spontanée dans le pays (notamment aux Iles Australes). Bien que le marché des huiles siccatives soit très concurrencé par les vernis synthétiques, cette espèce mérite des essais d'acclimatement, plutôt que l'*Aleurites Fordii* (wood oil) adapté à des latitudes plus septentrionales et à des climats plus tempérés.

Fidji tire un revenu considérable de l'exploitation du **bananier** qui vient en position dans le commerce extérieur après le sucre, le coprah et l'huile de coprah.

Le bananier trouve des conditions de croissance idéales sur les sols colluviaux de la bordure de plaine ou de fonds de vallon et sur les alluvions, même si elles sont à évolution hydromorphe en profondeur. On ne voit pas malheureusement de preneurs étrangers à une production, qui devrait obligatoirement porter sur d'assez forts tonnages pour organiser rationnellement la conservation et les transports rapides par mer.

On trouve sporadiquement quelques plants de **tabac** dans les jardins, mais il n'y aurait de cultures importantes qu'aux Marquises, où les tabacs d'importation et les cigarettes n'ont pas encore complètement détrôné chez les fumeurs le tabac local. La consommation de tabac en Océanie Française est considérable pour une population de 70.000 habitants (moyenne des importations des années 1951-1954 : 158 tonnes).

Le comptoir des tabacs créé il y a deux ans et qui jouit du monopole des importations et de la revente figure au budget 1955 au titre des taxes de consommation intérieure pour une somme de 57.600.000, soit 17,3 % de l'ensemble des recettes ordinaires.

On ne pense pas que la S E I T A (Régie Française des Tabacs) puisse s'intéresser à une production océanienne qui, au demeurant, ne pourrait être représentée que sous un assez faible tonnage, à moins que le tabac ne soit d'une qualité exceptionnelle, ce que l'expérience peut seule faire connaître. Avec moins d'ambition on pourrait envisager une production locale en vue d'alimenter une petite fabrique moderne de cigarettes. La consommation locale est sans doute plus que suffisante pour autoriser économiquement cette initiative. On ne doit pas toutefois oublier que tout tabac de qualité constante satisfaisant le consommateur doit reposer sur des mélanges de crus. La production locale ne pourrait donc couvrir qu'une partie de la consommation et il faudrait envisager l'importation de certains crus de tabac, pour fabriquer des mélanges répondant au goût du consommateur ; en compensation, des exportations de tabac en feuilles seraient peut être possibles.

Apparemment, les conditions de sol et de climat, qui rappellent celles de la Réunion (pays de vanille aussi), devraient orienter vers la culture de la variété Maryland. Les sols les plus favorables seraient les colluvions latéritiques de fonds de vallées à pente modérée et surtout les alluvions sableuses ou limono-graveleuses de plaines, à l'amont des vallées.

Des possibilités existeraient sur les sols squelettiques et lithosols pour les tabacs de qualité, d'excellente combustibilité, mais les dangers d'érosion devraient les faire écarter.

Pour conclure, il nous paraît utile de réserver une place au tabac dans l'organisation des recherches en préparation.

CHAPITRE V

LE PROBLÈME DES PRODUCTIONS VIVRIÈRES

I. Evolution des régimes alimentaires et des cultures vivrières

Antérieurement à l'occupation européenne, l'alimentation des Océaniens était à base de féculents, de poissons et crustacés, de coquillages, et de viande de porcs.

Complétée par des légumes verts (brèdes, surtout feuilles de taros), quelques fruits spontanés, (*Eugenia*), les préparations diverses à partir de l'amande de la noix de coco et de l'eau de coco, l'alimentation primitive était sans doute qualitativement assez bien équilibrée, mais, comme dans toute économie de subsistance vouée sans défense et réserve aux caprices de la nature et aux rapines des hommes, quantitativement insuffisante et parfois au niveau des famines.

Avec le développement d'une économie d'échanges, fondée essentiellement sur la spécialisation dans la production du coprah, le régime alimentaire s'est complètement transformé. La transformation touche l'ensemble de la population (à quelques réserves près pour les îles Australes, et probablement les Marquises), contrairement à ce qui se passe dans les territoires africains, où, en dehors des villes, les habitudes alimentaires traditionnelles demeurent solidement ancrées.

La monographie de DANIELSSON « Work and life in Raroia » donne un aperçu de la composition * probable de ration alimentaire et de l'état de dépendance alimentaire dans les atolls (cf. Tableau VII). Les aliments d'importation consommés par tête et par jour représentent 2 021 calories, essentiellement composées de glucides et ne comprenant que 88 calories de protides animales.

Les ressources locales doivent livrer à satiété les lipides végétales et animales et le complément de protides animales nécessaires, sous la forme des produits du cocotier et de la pêche.

Dans ces conditions, le régime alimentaire semble quantitativement très suffisant, mais manque d'aliments frais (légumes, fruits divers) et demeure apparemment déséquilibré « bien qu'il ne détermine pourtant pas de mal nutrition dans la population autochtone ».

Pour les îles hautes, le régime alimentaire s'est, dans les campagnes, d'autant plus éloigné des normes traditionnelles que la concurrence des nouvelles cultures industrielles plus lucratives était plus vive et poussait davantage à l'abandon des productions vivrières traditionnelles et des activités connexes de cueillette.

Dans l'archipel de la Société, les arbres à pain ont été abattus pour fournir des bois de construction ou laisser la place aux cocotiers. Le peuplement vieillit sans être rajeuni. En quittant les vallées pour l'habitat plus moderne et plaisant de la plaine côtière, la population a abandonné jardins et tarodières. Quant au bananier sauvage féhi il a pâti d'une exploitation trop intense et des dégâts d'un redoutable parasite d'introduction récente, le charançon du bananier (*Cosmopolites sordidus*).

Les déprédations des rats dans les cultures de patates et d'ignames sont considérables.

Parallèlement la production du manioc s'est développée. Elle est destinée surtout à la fabrication, par des voies artisanales, d'une fécule alimentaire. Cette culture est un actif facteur de dégradation des terres dans toutes les îles hautes.

On a pu déjà noter, en revanche, que l'isolement économique relatif des îles Marquises et des îles Australes a favorisé le maintien d'un régime alimentaire plus proche des normes primitives.

La concentration à Papeete d'un quart de la population totale du territoire, en partie par aspiration des éléments extérieurs, agit dans un autre sens. En effet, les principales denrées alimentaires traditionnelles (tubercules, arbre à pain, régime de bananes) présentent le caractère commun d'être pondéreuses, encombrantes et de conservation difficile. Un approvisionnement en aliments concentrés (riz, sucre, farine) était infiniment plus pratique et ne soulevait pas les mêmes problèmes de transports et de conservation. Aussi, du fait de la concurrence exercée par les cultures industrielles

* Voir « *L'Agronomie Tropicale* », 1958, (mai-juin), p. 296.

et des frais élevés de commercialisation, certaines des denrées vivrières traditionnelles tendent à se placer au rang des comestibles de luxe.

Selon E. Massal, la dépression économique de 1933 à 1939, qui précéda la dernière guerre, aurait incité les Tahitiens à reprendre les cultures vivrières et la pêche, et l'état sanitaire se serait en conséquence amélioré de façon très sensible.

Depuis 1946, avec le retour de la prospérité économique, les importations alimentaires et de boissons alcooliques n'ont cessé d'augmenter. Le régime alimentaire s'est de nouveau détérioré.* « Les manifestations carentielles restent rares, mais la morbidité générale s'est nettement élevée ».

Une autre cause de raréfaction des productions vivrières réside dans l'amenuisement des surfaces utilisables pour les cultures maraîchères à la périphérie de Papeete et dans les districts voisins. Ces cultures, confiées surtout à des métayers chinois, précédèrent souvent autrefois dans la plaine côtière et au bas des pentes, les extensions de cocoteraies. Elles montent désormais, faute d'espace, à l'assaut des pentes les plus raides, offrant une splendide proie à l'érosion accélérée. Après quelques récoltes le sol est décapé, inutilisable et les formations végétales les plus dégradées s'installent ? Sur les hauteurs dominant Pape te s'étalent de larges taches lépreuses de terre mise à nu, ravinée et saignante.

Le tableau VII précise l'importance des apports alimentaires extérieurs pour l'ensemble de l'Océanie, exprimés en calories d'après les statistiques d'importations pour les années 1934 — 1947 et 1951-1954. La moyenne des importations 1951-1954, absorbant les variations de reports de stocks, est plus représentative des taux moyens de consommation annuelle que les taux tirés de l'examen des importations d'une seule année. Les écarts d'estimation de 1934 à 1951-54 sont cependant tels qu'ils ne laissent aucun doute sur l'aggravation du degré de dépendance vivrière (de 1199 à 1673 calories). Les accroissements portent essentiellement sur la farine, le sucre, le lait, les huiles alimentaires tandis que les importations de produits animaux ont sensiblement diminué grâce au développement de l'élevage local.

II. Les principes d'une politique de développement des productions vivrières

Dans une économie d'échange, le problème de l'aménagement des ressources alimentaires végétales et animales d'un territoire reçoit sa solution idéale lorsqu'il est possible de pourvoir, sur place, aux exigences d'un régime alimentaire équilibré maintenant un état nutritionnel satisfaisant par une gamme de productions locales qui répondent par ailleurs à une utilisation rationnelle et rémunératrice du sol ; rationnelle lorsqu'elles permettent une exploitation soutenue du sol sans le conduire, après quelques récoltes, aux termes ultimes de la dégradation ; rémunératrice lorsque l'agriculteur tire de leur vente un profit égal ou supérieur à celui des productions concurrentes.

Il ressort de l'analyse précédente que l'économie de l'Océanie Française n'a guère évolué dans un sens favorable à cette solution. Certes, le revenu procuré par l'exportation des produits des cultures industrielles (dites riches) telles que le coprah, la vanille, le café, permet l'importation d'une quantité de calories alimentaires dépassant largement celle qu'il aurait été possible de produire en lieu et place par les cultures vivrières du cru.

Autrement dit, l'économie spécialisée, progressivement développée au rythme de l'expansion économique générale et du croît démographique, qui prévaut actuellement, entretient un peuplement humain plus dense et de plus haut niveau de vie qu'une économie plus diversifiée, qui ferait une trop large place aux productions vivrières, au détriment des cultures industrielles, dans le dessein d'atténuer la dépendance alimentaire et d'améliorer la qualité du régime.

Mais il s'agit d'une économie dominée, qui ne connaît stabilité et équilibre qu'intégrée dans une économie plus puissante. Elle n'est vraiment satisfaisante que si les échanges extérieurs sont réguliers et sûrs et à condition que les diverses sources d'approvisionnements extérieures et intérieures combinées, ainsi que le dispositif de commercialisation et de distribution des denrées alimentaires, fournissent les éléments, à la ville comme à la campagne, d'une nourriture saine, abondante et équilibrée.

* E. Massal, Les problèmes d'alimentation dans les îles du Pacifique Sud. Op. tech., n° 59, mai 1954, de la Commission du Pacifique Sud.

Il faut, d'autre part, par la propagande et l'enseignement, initier la population, et, notamment dans les écoles, les futures ménagères aux principes élémentaires d'une alimentation rationnelle. Faire connaître le danger de l'abus des conserves, les moyens de les pallier, les soins à apporter à la préparation des nouvelles nourritures pour bien les accommoder.

Ces point posés, on ne croit pas qu'il soit économique (ni même possible) de fournir sur place une large part de « la grosse cavalerie » des glucides (farine, sucre, riz), qui sera toujours importée à meilleur compte. Ceci n'exclut pas, dans le cadre d'un programme de bonification des zones marécageuses, un développement limité de la riziculture et des tarodières.

En revanche, en raison même des déficiences des régimes à base de céréales, un très grand intérêt économique et social s'attache au développement des productions d'aliments d'origine végétale ou animale de protection et de croissance (légumes, fruits, viande, lait).

Le problème mérite un examen attentif au moment où il est question d'ouvrir Tahiti au grand tourisme international. Le ravitaillement régulier d'un effectif permanent important de touristes à Papeete et dans les îles peut être pour l'agriculture locale une importante source de revenu, suscitant la reconversion vers les cultures maraîchères ou un élevage intensif (laitier) des cocoteraies, et surtout l'utilisation, après assainissement, des zones marécageuses.

Mais cette évolution suppose toute une organisation de la commercialisation des denrées périssables, étendue jusqu'aux îles Australes, où se situent les plus consistantes possibilités vivrières, elle n'est encore qu'ébauchée. Elle devrait obligatoirement s'insérer dans le programme de développement du tourisme au même titre que le financement de la construction d'hôtels ou de bungalows, l'amélioration des liaisons interinsulaires, etc...

L'extension des cultures vivrières du type industriel aux récoltes commercialisées, destinées au ravitaillement des centres urbains, trouve donc ses limites dans la concurrence des autres cultures industrielles et dans l'organisation du marché des denrées périssables. Mais à côté de ces cultures, dominées par la considération du prix de revient, il est possible d'envisager une action de grand style pour multiplier et étendre les jardins potagers et les petits vergers familiaux.

Il s'agit là d'une opération très différente dans ses développements techniques (choix des plantes et des procédés de culture) et qui revêt d'ailleurs des aspects très différents selon qu'il s'agit des îles hautes ou des îles basses.

Chapitre VI

FINANCEMENT DES ÉTUDES GÉNÉRALES ET DE L'APPAREIL ADMINISTRATIF D'ACTION AGRICOLE

I. Enquêtes économiques et foncières

Les données fragmentaires et d'une fidélité douteuse des statistiques agricoles de base ou courantes ne sont pas l'un des moindres obstacles à l'établissement d'un plan de développement agricole.

L'absence de statistiques d'ensemble sur la structure foncière du territoire : dénombrement et répartition des exploitations agricoles en fonction de leur superficie, des modes de possession (indivision ou propriété individuelle) et de tenure, ne permet pas de mesurer les répercussions réelles des dispositions, qui ont été édictées ou sont en projet pour assainir la situation foncière, et d'une façon plus générale :

a) d'ajuster les moyens à mettre en œuvre, en fonction des objectifs poursuivis ;

b) de faire porter en priorité l'effort d'assainissement dans les districts, où la situation foncière est particulièrement alarmante.

Ces statistiques ne peuvent être dressées par simple dépouillement des statistiques du service du cadastre, car il n'y a pas de véritable matrice cadastrale et les registres fixant l'assiette du parcellement au moyen des procès-verbaux de bornages ne sont pas à jour. Une étude de la structure foncière doit donc s'effectuer par voie d'enquêtes directes dans quelques districts témoins représentatifs

des diverses situations foncières dans tous les archipels, et de questionnaires individuels aux exploitants.

On propose que cette enquête soit confiée à un chargé de mission qui étudiera d'autre part les modalités des tractations foncières, les conditions de tenure de terre et le revenu des agriculteurs.

Parallèlement à cette étude, il étudiera, avec les services économiques et techniques du territoire, les conditions d'exécution d'un recensement agricole type FAO, complément nécessaire de l'enquête précédente.

II. Recherches agronomiques

1) Situation présente.

Il convient de distinguer :

1) Les études de base tendant à la connaissance de l'écologie locale en vue de déterminer la vocation agricole des terres ;

2) Les recherches tendant à développer les productions du Territoire par un accroissement du rendement ou l'amélioration de la qualité.

Le service de l'agriculture d'un petit territoire n'a pas les moyens financiers d'engager de telles études qui nécessitent de nombreux spécialistes. Elles sont maintenant confiées aux chercheurs de l'ORSTOM et plus particulièrement à ceux de l'Institut Français d'Océanie, qui accomplissent dans le territoire des missions de plus ou moins longue durée. Il appartient cependant au service de l'agriculture de définir le programme de ces missions en fonction des besoins de l'économie rurale locale et du plan général de développement de son agriculture.

Les missions antérieures de M. Tercinier, pour la pédologie et M. Cohic, pour l'entomologie, viennent d'apporter une importante contribution à la connaissance des aptitudes agricoles des terres et du parasitisme des plantes cultivées. D'autres missions s'imposent.

Dans le domaine de la pédologie, la prospection générale devrait être étendue aux Marquises et aux Australes. D'autre part, au cours de cette deuxième mission, M. Tercinier pourrait engager l'étude détaillée des sols de certaines zones, qui pourraient faire l'objet d'un plan d'aménagement rationnel des terres. Nous pensons surtout aux principales vallées des îles hautes, dont les conditions d'exploitation vont être sensiblement modifiées par l'ouverture de pistes de pénétration automobilables.

Il y aurait lieu aussi de compléter rapidement l'inventaire du parasitisme animal esquissé par M. Cohic, par une reconnaissance générale des maladies des plantes par un phytopathologiste. En suite de quoi, la réglementation de prohibition phytosanitaire devrait être révisée et complétée pour éviter l'introduction de nouveaux parasites végétaux ou animaux dans le territoire.

En ce qui concerne la deuxième catégorie de recherches (l'expérimentation proprement dite) le service de l'agriculture s'est efforcé d'engager les études essentielles, que motivent la situation des cultures et la mise en œuvre du deuxième plan quadriennal ; mais il est bien évident qu'il n'est pas en mesure, avec le maigre budget dont il dispose, de les mener à bonne fin.

Le programme des recherches à entreprendre pour les principales productions du territoire est détaillé dans le chapitre du rapport général consacré à ces productions ou aux opérations de mise en valeur des terres nouvelles.

2) Organisation à prévoir.

La réussite du plan de développement agricole présenté dans ce rapport dépend essentiellement de la mise en œuvre des opérations de rajeunissement des cocoteraies, de stabilisation des vanilleraies et d'éventuelle lutte contre la maladie des racines, d'extension rationnelle de la culture du caféier et du poivrier.

La réalisation de ce programme réclame d'importantes décisions immédiates en ce qui concerne :

1) La nature et l'étendue des interventions du service de vulgarisation pour implanter les bonnes techniques et mettre en œuvre des moyens rapides d'introduction et de multiplication massives du matériel végétal, sélectionné sur place ou introduit de l'extérieur (pour le poivrier) ;

2) La définition des principaux problèmes techniques posés par l'amélioration des cultures anciennes et la mise au point des cultures nouvelles, et l'élaboration des dispositifs expérimentaux à prévoir pour engager les recherches nécessaires.

Le service de l'agriculture est en mesure de prendre position sur ces deux points, en ce qui concerne le cocotier et la production du coprah, en s'appuyant sur une authentique expérience locale, sur les études de la Commission du Pacifique Sud et en maintenant d'étroites liaisons avec l'IRHO.

En revanche, il semble nécessaire de faire appel provisoirement à des spécialistes extérieurs pour les mises au point nécessaires dans les productions de café, poivre et vanille. En ce qui concerne le caféier, notamment, le problème ne se pose pas en termes très différents en Nouvelle-Calédonie, et le spécialiste désigné pour entreprendre une étude générale sur la production du caféier pourrait utilement opérer sur les deux territoires.

On propose que deux spécialistes, l'un pour le **caféier**, l'autre pour le **poivrier** soient chargés de mission en Océanie pour effectuer les études suivantes :

a) Définir avec précision les opérations techniques, qui peuvent être immédiatement appliquées par la section de vulgarisation agricole, à la lumière de leur expérience extérieure et en tenant compte des nécessaires adaptations aux conditions écologiques locales.

b) Déterminer sans ambiguïté les principaux thèmes d'une propagande écrite et orale, et décrire avec précision les méthodes à suivre et les opérations pratiques à effectuer dans les champs de démonstration.

c) Elaborer le programme de recherches qu'il est nécessaire de lancer pour perfectionner les cultures, définir les protocoles et les dispositifs expérimentaux et fixer leurs points d'implantation.

Les programmes ainsi fixés, tant pour la vulgarisation que pour la recherche, il y aurait lieu d'organiser dans le cadre de l'ORSTOM ou plus utilement de sa filiale régionale, l'Institut Français d'Océanie, une section de recherches agronomiques qui fait actuellement défaut, financée sur les crédits du Fonds de la Recherche Agronomique, à laquelle seraient affectés deux jeunes chercheurs, qui prendraient en charge les études sur le caféier et sur le poivrier et le vanillier. Ces deux chercheurs seraient placés l'un en résidence à Nouméa au siège de l'Institut Français d'Océanie pour le caféier et l'autre à Papeete pour le poivrier et le vanillier. Ils devraient être secondés chacun par un conducteur de travaux agricoles, respectivement en résidence à Nouméa et à Papeete, chargés de mettre en place et de suivre les dispositifs expérimentaux dans les Etablissements Français d'Océanie et en Nouvelle-Calédonie.

L'étude des moyens matériels à mettre à la disposition de la section de recherches de l'Institut Français d'Océanie en Nouvelle-Calédonie sortirait du cadre de notre mission. En ce qui concerne les Etablissements Français d'Océanie, il ne semble pas qu'il soit nécessaire d'envisager la création d'une nouvelle station expérimentale. La section de recherches de l'Institut Français d'Océanie, pourrait disposer des terrains des stations de Taravao, Pirae et compléter le réseau expérimental par quelques points d'essais dans les autres archipels, placés sous le contrôle des chefs de secteurs agricoles.

Les mesures à prévoir pour pousser l'expérimentation sur le cocotier sont détaillées et discutées dans le rapport « Restauration des cocoteraies ». Pour les motifs exposés, il n'est pas conseillé de créer pour le moment une station expérimentale du cocotier, à moins qu'il soit possible de lui donner une audience internationale (projet de stations des atolls) dans le cadre des activités de la Commission du Pacifique Sud.

L'expérimentation sommaire envisagée peut se développer dans le cadre du programme de restauration des cocoteraies, avec le concours de l'IRHO et de la Commission du Pacifique Sud.

3) **Problèmes du reboisement.**

Le service de l'Agriculture et des Eaux et Forêts manque sur ce point d'informations sûres pour développer immédiatement le programme de reboisement d'envergure, que motiveraient les ravages de l'érosion et le délabrement des terres de certains archipels.

L'affectation d'un conducteur des Eaux et Forêts au service de l'agriculture, plus particulièrement chargé de suivre ces questions, serait utile. Il pourrait, avant son départ, recevoir un complément de formation au Centre Technique Forestier Tropicale de Nogent et effectuer un stage auprès du Service des eaux et forêts de Fidji.

4) Utilisation des deux stations agricoles.

Les deux stations de Pirae et de Taravao, complétées par quelques points d'essais, constitueraient un outil valable pour l'exécution du programme de recherches agronomiques, qui doit s'intégrer dans ce nouveau plan de développement des productions agricoles, mais il faudrait qu'elles soient utilisées rationnellement et dépouillées de leurs affectations parasites ou périmées.

Pour appliquer ce programme, établi dans les conditions prévues ci-dessus (Cf. « Recherches Agronomiques »), concernant notamment l'expérimentation sur le poivrier, les caféiers, les introductions de plantes économiques nouvelles, le reboisement et la régénération des sols, un accord devrait intervenir entre le Territoire (Service de l'Agriculture) et l'IFO, précisant les conditions d'utilisation de ces stations pour la part de l'exécution qui revient à chacun de ces services, et notamment la contribution de l'IFO en crédits, matériel et personnel.

III. Enseignement agricole. Formation du personnel des cadres locaux

Cette branche de l'activité du service de l'Agriculture n'a pas reçu le développement que son importance justifiait.

Depuis deux ans, un début d'enseignement agricole a été organisé par le service de l'Agriculture. Il comprend :

D'une part, des stages de perfectionnement ouverts aux agents actuels du service ; moniteurs, agents journaliers et même conducteurs. Les cours ont essentiellement pour objet de leur faire connaître ou de leur rappeler les bases techniques de leurs travaux et de leur action sur les stations agricoles ou dans les secteurs de vulgarisation agricole, afin qu'ils en comprennent mieux les causes et les objectifs.

D'autre part, un enseignement dispensé une ou deux journées par semaine aux élèves maitres. Le programme de cet enseignement, à la fois technique et pratique, mais surtout pratique, et les objectifs qu'il poursuit semblent assez mal définis.

Il est souhaitable que l'encadrement de la vulgarisation agricole soit, à l'échelon des conducteurs et moniteurs ou assimilés, confié à des gens du pays ayant reçu sur place la formation théorique et pratique les préparant à leur fonction.

Le statut local de la fonction publique prévoit d'ailleurs la formation des cadres.

Les services de l'agriculture et de l'élevage devraient arrêter les effectifs répondant à leurs besoins et aménager un plan de recrutement local développé sur une dizaine d'années, ayant pour contre-partie l'abandon progressif des engagements d'agents contractuels et leur licenciement.

L'effectif local devrait comprendre douze conducteurs et une quarantaine de moniteurs pour couvrir les besoins essentiels des stations, de la chefferie et des secteurs. Il faudrait donc recruter chaque année cinq à six unités, qui seraient formées en organisant un cycle d'enseignement de quatre ans pour les conducteurs, deux-trois ans pour les moniteurs.

En plus de ces futurs fonctionnaires, le cycle pourrait recevoir quelques fils d'agriculteurs évolués, désireux de s'instruire, sans pour autant briguer des fonctions administratives, ou des agents destinés aux coopératives et aux organismes d'encadrement agricole.

On ne croit pas que les premiers seront très nombreux et l'effectif total des élèves ne pourrait guère justifier la création d'une véritable ferme école. Il faudrait s'en tenir à une organisation très souple, faisant très largement appel à la coopération du service de l'enseignement pour l'organisation d'un internat.

Les matières du programme d'enseignement seraient réparties entre les ingénieurs et conducteurs des cadres avec le concours d'un maître de l'enseignement pour les disciplines scientifiques générales. Les stations offriraient le matériel et le terrain pour tous les travaux pratiques complétés par des visites de plantations.

Les écoles primaires peuvent aussi jouer un grand rôle dans l'action de vulgarisation agricole. La coopération des services de l'instruction publique et des services de l'agriculture et de l'élevage est éminemment souhaitable, sans négliger toutefois le fait que les instituteurs sont aussi des auxiliaires des médecins et qu'on ne peut leur demander des connaissances agricoles très étendues.

Il est douteux qu'une formation essentiellement pratique sur la façon de conduire une pépinière, de planter, ou de greffer en général, soit très profitable à leurs élèves, plus utile serait un enseignement articulé sur les grands thèmes de propagande des secteurs de vulgarisation agricole.

Les initiatives suivantes pourraient répondre à cet objectif :

1) Etude des programmes de leçons de choses. Rechercher dans quelle mesure des notions pratiques d'agriculture, adaptées aux conditions locales, pourraient être introduites dans l'enseignement.

2) Aux plus grandes classes, distribution avec commentaires des principales notices qui devront être rédigées :

a) pour expliquer ce qu'il convient de faire pour conduire correctement les principales cultures : cocotier, caféier, vanille et améliorer la qualité du produit (coprah, café) ;

b) pour mettre en garde les agriculteurs contre les redoutables dangers, que font peser sur l'avenir du pays les cultures sur les terres à forte pente sans dispositifs antiérosion, les feux de brousse, la déforestation et éveiller l'intérêt des enfants sur les campagnes en faveur du reboisement qu'il faudrait par ailleurs engager.

IV. Vulgarisation agricole. Activités des secteurs agricoles

Jusqu'à ces dernières années, il n'y avait pas, à proprement parler, faute de personnel et de moyens, de véritable vulgarisation, si on entend par ce terme une action soutenue sur l'ensemble du territoire, procédant d'un programme précis tendant à orienter les activités des agriculteurs dans le sens le plus profitable à l'économie du pays, conformément aux directives d'un plan de développement préalablement établi.

Le service agricole a porté une assistance technique directe aux agriculteurs par des cessions de plants, de travaux de culture mécanique ou d'épandage de produits antiparasitaires. Ces interventions ont évidemment une valeur d'exemple et devraient inciter les agriculteurs à agir de leur propre initiative. En fait elles les incitent au moindre effort et les habituent à attendre de l'Etat providence l'exécution de toute tâche qui sort des méthodes traditionnelles.

Le service de l'élevage a opéré par des cessions de médicaments, des consultations de médecine vétérinaire, des prêts ou cessions de reproducteurs, la construction de bains ixodicides.

La concentration des moyens au chef-lieu, l'absence d'agents qualifiés de l'agriculture et de l'élevage dans les îles extérieures ont fait que ces interventions ont surtout profité aux agriculteurs de Tahiti et à une minorité de ces derniers.

En ouvrant aux territoires les crédits nécessaires à l'installation des secteurs agricoles dans tous les Etablissements Français d'Océanie, le deuxième plan quadriennal offre la possibilité de mettre en place l'encadrement nécessaire à l'exécution d'un programme général de vulgarisation agricole. Il faudrait toutefois que le personnel chargé de l'appliquer fut payé au moins en partie sur le budget du territoire. Cette action de vulgarisation doit se poursuivre sans répit, s'adaptant sans cesse aux progrès de la technique et aux fluctuations de la conjoncture économique. C'est une branche permanente d'activité de tout service technique agricole d'un pays évolué et non une organisation de fortune, épisodique, liée à l'exécution des opérations d'un plan temporaire (opération de choc de dératisation et de baguage).

Il est à noter d'ailleurs que ces opérations de choc ne garderont leur pleine efficacité que si elles sont complétées périodiquement par des opérations d'entretien exigeant la présence permanente d'un minimum de personnel de contrôle.

	Conducteurs	Moniteurs	Agents d'élevage
Chef de la division de vulgarisation : 1 Ingénieur.			
Premier secteur : Tahiti et dépendances	1	6	3
Deuxième secteur : Iles Sous-le-Vent	1	6	2
Troisième secteur : Iles Australes	1	4	1
Quatrième secteur : Tuamotou, Gambier	1	5	1
Cinquième secteur : Marquises	1	4	1
Roulement pour congés	1		
	6	25	8

Nous considérons les effectifs ci-dessus énumérés comme un minimum compte tenu :

de l'importance territoriale et agricole des différents secteurs ;

de la dispersion des îles de chaque secteur et de la précarité des liaisons maritimes ;

de la nécessité de maintenir dans les principales îles extérieures, même peu peuplées, un moniteur, correspondant du service de l'Agriculture et de l'Elevage.

A cet échelon le même agent peut fort bien servir d'agent de propagande pour l'agriculture et l'élevage, s'il a reçu la formation voulue.

Une action de vulgarisation cohérente et soutenue (la seule qui soit efficace) suppose :

1) Des directives précises sur l'orientation à donner à l'utilisation des terres (aménagement du territoire) et sur les productions devant être améliorées dans leur qualité.

2) Une mise au point des connaissances acquises sur ces deux points en vue :

d'une part, de dégager les techniques améliorées pouvant être proposées aux agriculteurs avec toute garantie de succès ;

d'autre part, d'orienter les recherches nouvelles dans le sens des besoins de l'agriculture.

3) L'élaboration d'un programme général de vulgarisation agricole détaillant les initiatives à poursuivre :

par nature de productions ;

dans le cadre territorial de chaque secteur agricole.

Notre mission a eu pour objet de préciser dans les grandes lignes le premier objectif.

Les initiatives proposées ci-dessous sous la rubrique « recherches » répondent au deuxième objectif.

En ce qui concerne le troisième objectif, les thèmes d'amélioration pour les diverses productions sont exposés dans le rapport général : il s'agit ici de discuter méthodes et modalités d'action.

Le niveau d'instruction générale atteint par la population agricole autorise les formes les plus évoluées de la propagande agricole, fondées sur l'information directe sous toutes ses formes (écrite, orale, sans oublier la radio et le cinéma), et surtout sur la preuve par l'exemple : la démonstration.

Ce travail d'information n'exclut en aucune façon les interventions plus directes d'assistance par distribution de plants, cession de travaux, d'ingrédients antiparasitaires, d'engrais, mais ces initiatives doivent être également rangées dans la catégorie des démonstrations incitant les agriculteurs à agir ultérieurement de leur propre initiative, dans le cadre des organismes coopératifs.

Fidèle à ce programme, le plan proposé prévoit d'importants crédits pour la propagande agricole, sous toutes ses formes.

Il est d'ores et déjà possible de rédiger de courtes notices en langue française et tahitienne, illustrées de croquis simples, abondamment diffusées, sur les thèmes suivants :

récolte des noix et préparation du coprah,

création, entretien d'une cocoteraie,

replantation d'une vieille cocoteraie,

rajeunissement d'une vieille plantation de caféiers,

création et entretien d'une plantation de caféiers, conduite de la taille et de l'ombrage,

danger des cultures sur terrain en pentes : précautions à prendre, travaux de reboisement.

Toutes ces brochures pourraient être diffusées dans les classes supérieures de l'enseignement primaire (voir « enseignement ») et faire l'objet de causeries à la radio et de séquences de films éducatifs.

Parallèlement, les chefs de secteurs agricoles devraient rechercher, dans chaque district ou dans chaque île, des agriculteurs qui consentiraient à mettre à la disposition de l'administration des parcelles de terrain leur appartenant et à coopérer avec elle pour la mise en place de champs de démonstration (quelques ares suffiront généralement).

Il est inutile d'insister sur la nécessité de n'engager la démonstration que pour les opérations dont la réussite est assurée, si le travail est correctement exécuté. En l'occurence, il conviendra de démarrer avec prudence, en limitant pour commencer les essais à quelques parcelles particulièrement surveillées pour éviter toute négligence dans l'exécution des travaux.

Nous pensons que la méthode exposée est la seule qui puisse préparer la promotion générale de la technique agricole, en suscitant un mouvement d'intérêt chez les agriculteurs, qui les conduira d'une attitude passive de soumission aux initiatives administratives à une coopération active.

V. Contrôle de la qualité du conditionnement des produits agricoles à l'exportation

L'administration du territoire a promulgué, en son temps, au *Journal officiel* du territoire les textes de principes relatifs à l'organisation des services de contrôle du conditionnement des produits à l'exportation, décret du 17 octobre 1945, et textes modificatifs subséquents, notamment le décret du 16 mai 1946, autorisant les gouverneurs à faire assurer par leurs services l'inspection des produits à l'intérieur des territoires en vue de vérifier leur qualité.

En conséquence, une section du contrôle du conditionnement a été individualisée et équipée en hangar de stockage et laboratoire.

Cependant l'activité du service de contrôle est actuellement limitée à la vérification des lots de café effectuée selon les normes du décret relatif au contrôle du conditionnement.

L'exercice de ce contrôle a eu d'heureux effets sur la qualité moyenne des cafés exportés, et a contribué à améliorer sa cotation sur le marché français. Pour accuser ce résultat une décision locale a ordonné l'interdiction des cafés de basse qualité (dite limite), assurés d'ailleurs d'un débouché sur le marché local.

Toutefois les deux produits agricoles principaux du territoire, vanille et coprah, restent hors des attributions de la section de conditionnement du service de l'agriculture.

Pour la vanille, un arrêté du 5 avril 1948, règle la cueillette, le transport, la préparation, le conditionnement et l'exportation.

Dans chaque district, l'assemblée des planteurs nomme un comité de surveillance composé de trois à cinq membres. Il approuve le calendrier des ventes qui leur est soumis par l'administration, décide de la première et de la dernière cueillette parmi les dates du calendrier applicable au district, vérifie la qualité des vanilles vertes présentées sur les marchés et délivre aux planteurs un bulletin de vérification, en vue de la vente aux préparateurs. Trois agents de contrôle de la vanille verte — il en existe en fait six — sont chargés du contrôle des marchés et des opérations des préparateurs. Ces derniers ne peuvent exercer ce commerce que s'ils sont titulaires d'un brevet de préparateur et d'une patente spéciale. Le brevet est délivré par une commission présidée par le pharmacien de l'hôpital. Les préparateurs sont assujettis à tenir des registres de comptabilité matière pour inscrire leurs achats et leurs ventes, et soumis aux contrôles des agents susvisés.

A Papeete, l'expertise et le contrôle du conditionnement sont assurés par une commission présidée par le chef du service des douanes et comprenant le chef du service de l'agriculture, le pharmacien et trois experts nommés pour deux ans par le Gouverneur sur deux listes présentées par la Chambre de Commerce et la Chambre de l'Agriculture.

En ce qui concerne le coprah, il convient de dégager des normes qui, tout en éliminant les lots par trop défectueux et en donnant le minimum de garantie de qualité que réclament les utilisateurs métropolitains, ne puissent empêcher l'écoulement régulier de la production, et qui évitent ainsi un mécontentement généralisé, tout en incitant les producteurs, les transporteurs et les exportateurs à mieux faire.

Le gouvernement du territoire a pensé qu'il était d'ores et déjà possible, de rendre plus efficace l'abondante et confuse réglementation concernant la récolte, la préparation, la circulation et la vérification du coprah à l'intérieur du territoire, jusqu'à l'arrivée à Papeete. Un arrêté local a fixé les normes limites de qualité du coprah et les règles pratiques d'échantillonnage. Il donne ainsi une base juridique sûre à la procédure d'arbitrage ou au mécanisme répressif devant les tribunaux, prévu par les textes antérieurs. Il s'agit en somme d'organiser effectivement l'inspection du coprah à l'intérieur du territoire et avant le départ de Papeete. Celle-ci serait confiée :

1) dans les circonscriptions administratives aux chefs de secteur agricole ou à des agents de contrôle du coprah, qui pourraient opérer dans les mêmes conditions que les agents assermentés de contrôle de la vanille verte ;

2) à l'arrivée des coprahs à Papeete par un agent assermenté de la section du conditionnement du service de l'agriculture, lequel délivrerait un certificat attestant que le coprah examiné répond aux normes précisées dans l'arrêté.

VI. Défense des cultures et contrôle phytosanitaire

La défense des cultures relève des activités des secteurs agricoles. Les campagnes de dératisation et de baguage, financées par le FIDES, accaparent actuellement le plus clair de leur activité et ne laissent que peu de temps, faute de personnel et de moyens, aux autres actions, pourtant essentielles, de vulgarisation agricole : reboisement, culture de la vanille et du caféier, etc...

Dans un territoire, qui bénéficie du très large privilège d'être jusqu'à présent épargné par la plupart des grandes épiphyties et les plus redoutables insectes qui ravagent les cultures, il est nécessaire de maintenir un implacable contrôle phytosanitaire à l'importation de tout matériel végétal, emballage ou produit pouvant héberger de nouvelles espèces nuisibles et se mettre en mesure de les désinsectiser le cas échéant.

Un premier équipement Mallet et un grand hangar, commun à la section du conditionnement, et à l'inspection phytosanitaire, a été monté au port de Papeete.

Pour pallier l'accroissement du trafic et notamment procéder à l'inspection des bagages des passagers avec le maximum de célérité, de très importants aménagements complémentaires ont été prévus et sont en cours d'installation.

Cet ensemble, qui a peu d'équivalents dans les plus grands territoires d'Outre-Mer, ne sera utilisé que très partiellement et d'une façon intermittente pour les opérations prévues par la réglementation de désinsectisation du matériel végétal et des bagages entrant dans le territoire. Il faudrait envisager son utilisation commerciale pour la désinsectisation des denrées alimentaires importées de grande consommation (riz, farine), en vue de faciliter leur conservation ou d'arrêter les attaques des insectes.

Si, après consultation des commerçants de la place et de la Chambre de Commerce, il appert que l'installation dans ces conditions est utilisable d'une façon plus continue, le Territoire pourrait envisager, à l'instar de ce qui se passe en Afrique, de confier son fonctionnement au secteur privé ou à la Chambre de Commerce, aux clauses et conditions d'un cahier des charges, les tarifs étant étudiés de façon à couvrir les frais d'exploitation et partiellement au moins les amortissements.

En ce qui concerne la réglementation phytosanitaire, le Territoire a promulgué, en son temps, la loi du 16 novembre 1952 relative à l'organisation de la protection des végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer, et vient de publier le décret du 15 septembre 1955 portant règlement d'administration publique fixant les conditions d'application de la loi. Ces textes sont fort heureusement venus à point pour imposer aux agriculteurs, sous la menace de sanctions, les nécessaires astreintes qu'impliquent les opérations de grand style de dératisation des cocoteraies, engagées sur le plan.

L'administration locale a toujours pris soin d'édicter les textes réglementaires de protection toutes les fois qu'une nouvelle espèce nuisible paraissait menacer le Territoire. Les mesures de contrôle étant jusqu'à ces dernières années quasiment inexistantes, le Territoire a dû, beaucoup plus à son isolement relatif qu'à la rigueur de la réglementation, le privilège d'avoir été épargné.

En multipliant les liaisons aériennes et maritimes, le développement du tourisme amplifie singulièrement les risques de contamination. Indépendamment des mesures directes de protection à l'arrivée à Papeete par désinfection, il y a lieu d'envisager :

1) une reconnaissance poussée du parasitisme local, pour savoir exactement quelles sont les espèces nuisibles, contre lesquelles le Territoire doit effectivement se protéger ;

2) en fonction de la reconnaissance précédente, une mise à jour de l'arsenal imposant de textes de protection s'échelonnant sur une cinquantaine d'années, qui sont en principe toujours en vigueur, pour ne retenir que les dispositions réellement nécessaires.

Un premier inventaire du parasitisme animal des Etablissements Français d'Océanie vient d'être effectué par M. Cohic, entomologiste de l'Institut Français d'Océanie.

En ce qui concerne les maladies, la reconnaissance générale, qui devait être effectuée par le phytopathologiste de l'Institut Français de l'Océanie, a dû être différée faute de spécialiste disponible. Deux questions méritent une étude attentive et urgente : causes du dépérissement des vanilleraies et des agrumes et moyens d'y remédier.

Un autre problème retient actuellement l'attention de l'administration locale, celui du renforcement de la réglementation contre l'introduction dans les Etablissements Français de l'Océanie de l'*Oryctes*, redoutable parasite du cocotier.

La récente apparition de cet insecte aux Iles Fidji et notamment dans la zone du port de Suva, avec lequel le Territoire entretient un trafic maritime et aérien régulier a considérablement accru les risques d'infestation. Les nouvelles mesures proposées ne tendraient rien moins, par leur rigueur, qu'à la coupure quasi totale du trafic maritime dans le sens Fidji-Papeete, en interdisant l'accès des ports du Territoire à tout navire ayant fait escale dans le port d'un pays infesté dans les cents jours précédant leur arrivée à Papeete.

En marge du programme de la mission, nous avons étudié cette affaire, sur la demande du Gouverneur du Territoire, et proposé de nouvelles dispositions qui, tout en atténuant la rigueur de la mesure précédente (délai ramené à vingt jours), semble devoir apporter des garanties contre les risques d'infestation, compte tenu des données connues sur la biologie de l'insecte.

VII. Station agricole de Pirae

Une note du Service de l'Agriculture donne toutes les précisions nécessaires quant à l'origine, la situation financière et l'état des lieux de cette station.

La station couvre 115 hectares, dont 23 hectares achetés en 1952, 1.155.000 francs et 92 hectares en location (dont 67 hectares en montagne) pour un loyer annuel de 15.772 francs.

Disposant de telles étendues, la station est en fait à peu près privée des bonnes terres qui seraient nécessaires pour mettre en place les principaux essais que vont motiver l'expérimentation sur le poivrier, le cacaoyer, le vanillier, le cocotier, etc...

En effet, les terrains de plaines ou de bas de pente qui sont les plus intéressants ont été livrés à la Société hippique pour l'installation de l'hippodrome, (7,03 ha) et à divers locataires dix-sept pour près de 10 hectares.

Il n'est pas douteux que l'administration éprouverait de réelles difficultés à récupérer ces terrains ; de puissants intérêts privés étant attachés au maintien de ces locations ; cependant un effort pourrait être tenté. L'administration d'autre part pourrait donner l'exemple du respect du patrimoine foncier en interdisant à ses locataires la culture des terrains en pente.

VIII. Crédit agricole et foncier

L'actuelle caisse de crédit agricole mutuel rend de très grands services à l'agriculture. Elle est aussi utilisée pour la gestion de fonds spéciaux mis à sa disposition par le territoire ou par le C C F O M pour d'importantes opérations de prêts sans affectation agricole directe (prêts à des particuliers pour construction).

Elle est gênée dans ses opérations par :

l'insuffisance des ressources financières propres affectées aux prêts à long terme ;

la fluidité et l'insuffisance des ressources financières consacrées aux prêts à moyen terme, constituées par les dépôts à échéance et par la moitié du montant des dépôts à vue ;

le bas plafond des prêts à long terme : 100.000 francs C F P seulement.

Le développement du plan doit nécessairement s'accompagner d'un accroissement des ressources de l'organisme de crédit agricole. En effet s'il appartient aux Pouvoirs Publics de prouver par des opérations pilotes, financées par le FIDES, les possibilités d'amélioration, c'est à l'initiative privée à relayer l'action, dès que la rentabilité financière est démontrée, notamment en matière d'améliorations foncières. Le financement devrait porter sur les opérations suivantes :

assainissement des terres basses, environ 500 hectares ;

ouverture de terres hautes nouvelles, pistes, défrichements, plantations ;

construction de séchoirs à air chaud ou autre, pour environ 1.000 à 1.200 tonnes de coprah ;

avance pour replantation des cocoteraies les plants étant fournis par l'administration dans le cadre du plan de rajeunissement ;

acquisition de domaines, rachats de parts indivises.

La dernière opération est le complément obligé des mesures administratives ou réglementaires envisagées pour favoriser les sorties de l'indivision. On doit toutefois relever les difficultés suivantes :

1) les rachats de terre ne doivent pas contribuer à accuser la pression de la demande sur la valeur du capital foncier, qui est déjà surestimé par rapport au revenu agricole ;

2) il est déconseillé d'encourager par des prêts la création d'exploitation de plus de 5 à 7 hectares de cocotiers d'une valeur moyenne de 150 à 250.000 francs, cette surface correspondant à la capacité de travail d'une famille pratiquant le faire valoir direct.

A ce propos, le plafond de valeur du bien de famille insaisissable, fixé à 500.000 francs C F P., soit 2.750.000 francs métro, peut paraître trop généreux et sans rapport avec la structure foncière de Tahiti, telle que la révèlent les premières enquêtes.

Chapitre VII

RESTAURATION DES COCOTERAIES

I. Evolution de la production et état présent. Perspectives d'avenir

Un rapport particulier est consacré à l'étude du problème du rajeunissement des cocoteraies de l'Océanie française. Il contient diverses estimations chiffrées relatives aux surfaces cultivées, aux rendements par hectare, à la production, commercialisation et exportation dont les données sont rassemblées sur les tableaux IX, X, XI.

Tableau IX

Estimation de la consommation locale en équivalent coprah.
Evolution de la consommation locale

I. Quantité de noix, exprimée en équivalent coprah, consommées par les habitants et par les animaux sous diverses formes.

Iles Hautes

	Noix par an	Kg coprah par an
Consommation urbaine	75	154 par habitant
Consommation rurale	135	27 »
Consommation des porcs	1.080	240 par porc

Tuamotu

	Noix par an	Kg coprah par an
Consommation globale	1.080	365 par habitant

II. Utilisation industrielle (1951).

Savon	380 tonnes
Huile	140 tonnes

Evolution de l'auto-consommation
(en équivalent tonnes coprah)

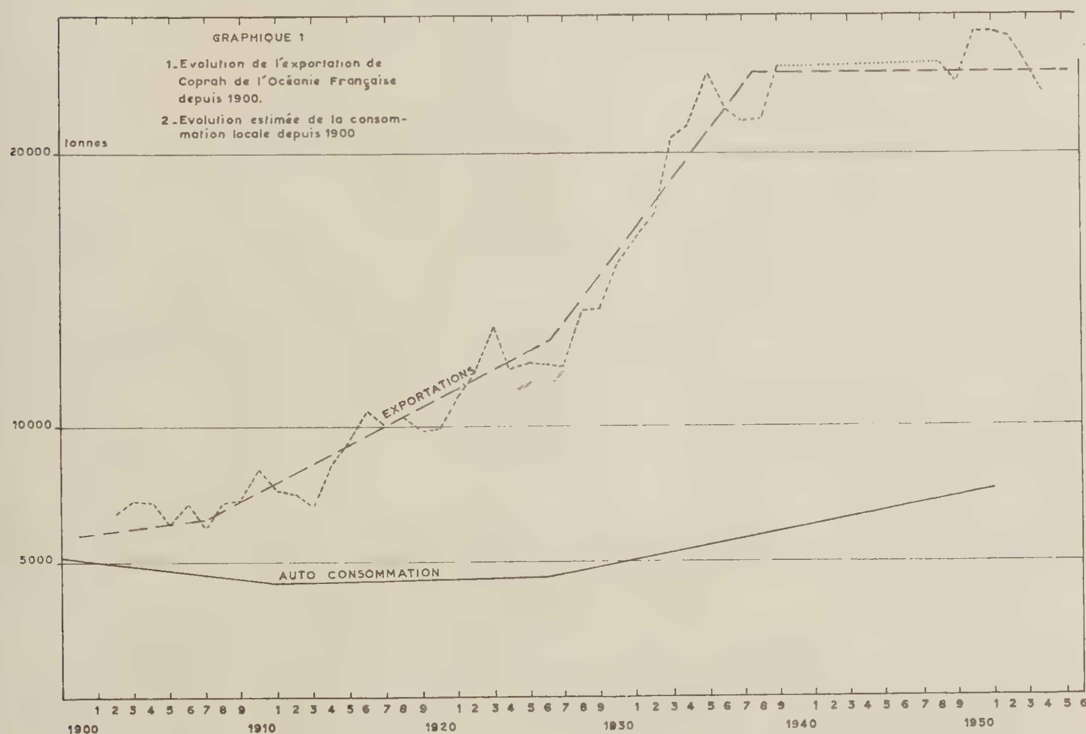
Années	Iles de la Société			Total	Tuamotu Gambier Australes	Marquises	Total
	noix	Fabrication locale					
		huile	savon				
1897	1.211			1.211	3.518	747	5.276
1911	1.395			1.395	2.202	544	4.141
1926	1.696			1.696	2.270	394	4.360
1931	1.902		246	2.148	2.666	399	5.213
1941	2.559	124	312	2.995	2.801	471	6.267
1951	3.195	138	383	3.716	3.207	568	7.491

TABLEAU X

EVOLUTION DE LA PRODUCTION DE COPRAH DEPUIS 1900

en tonnes

Année	Autoconsommation	Exportation pondérée	Production
1900	5.200	6.000	11.200
1910	4.200	7.500	11.700
1920	4.300	10.900	15.200
1930	5.000	16.200	21.200
1936	5.700	21.200	26.900
1940	6.100	22.900	29.000
1950	7.400	22.900	30.300



Décomposition entre les archipels pour l'année 1950 (tonnes)

	Iles de la Société	Marquises	Tuamotu Gambier	Australes	Total
Consommation	3.665	570	2.600	560	7.400
Exportation	10.245	3.610	8.700	350	22.900
Total	13.910	4.180	11.300	910	30.300

Tableau XI

Restauration des cocoteraies : objectifs du plan

Désignation	Iles du Vent	Iles sous le Vent	Marquises	Tuamotu Gambier	Australes	Total
Production annuelle moy. t	7.210	6.700	4.180	11.300	910	30.300
Consommation annuelle moy. t	1.900	1.200	570	2.600	560	7.400
Exportation annuelle moy. t	5.310	5.500	3.610	8.700	350	22.900
Rendement moy. ha kg	750	750	750	400	600	
Surface plantée ha	9.600	8.900	5.570	28.200	1.500	53.770
Production annuelle après baguage, dératisation et début amélioration des cocoteraies (délai 4 ans)	+20 % 8.652	+20 % 8.040	+20 % 5.016	+25 % 14.125	+15 % 1.046	36.879
Accroissement exportation t	2.700		800	2.800	100	29.300
Rendement à l'ha de la plantation adulte rajeunie kg	1.250	1.250	1.250	750	1.000	
Rendement moyen à l'hectare d'un peuplement équilibré cocoteraie de tous âges kg	940	940	940	540	760	
Potentiel de production de la cocoteraie restaurée sur la même surface	»					40.000

* On doit prévoir une régression des surfaces cultivées sur les îles hautes, un projet de cultures plus riches et mieux adaptées au sol, notamment aux Australes et l'extension des surfaces au Tuamotu.

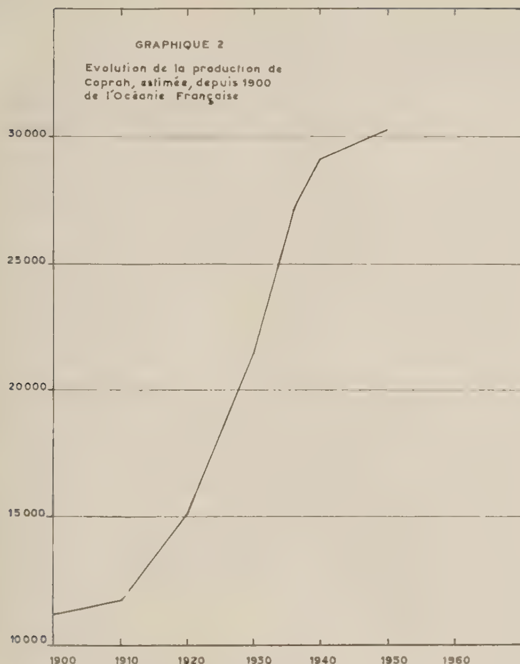
Tableau XII

Estimation de l'effort annuel de replantation

Désignation	Iles de la Société	Marquises	Tuamotu	Australes	Totaux
Estimation des surfaces plantées ha ..	18.500	5.570	28.200	1.500	53.770
Surface à replanter chaque année pour une régénération en soixante-dix ans (îles hautes) ou soixante ans (Tuamotu, îles Australes) ha	265	80	470	25	840
Surface à replanter chaque année en plants sélectionnés compte tenu des régénérations naturelles ou pour rattraper le retard	400	50	250	30	730
Nombre de plants par ha	e=9 m	e=9 m	e=8 m	e=8 m	
écartement carré	121	121	156	156	
écartement triangle	143	143	177	177	
moyenne	130	130	165	165	
Nombre de plants à planter.........	52.000	6.500	41.250	4.950	104.700 arrondi à 100.000
Nombre de plants à produire en pépinières	102.000	13.000	82.500	8.900	209.400 arrondi à 200.000
Nombres d'arbres mères à suivre	1.140	160	1.200	110	2.610
Superficie totale des pépinières	17.000 m²	2.200 m²	13.500 m²	1.500 m²	34.200 m²

La production moyenne annuelle des Établissements Français d'Océanie est estimée 30.300 tonnes en équivalent coprah, dont 7.400 tonnes sont réservées à la consommation locale et 22.900 tonnes exportées.

Les cocoteraies couvrent approximativement 53.770 hectares et les rendements moyens sont évalués à 750 kg/ha pour les îles de la Société et Marquises, 600 kg aux îles Australes, 400 kg aux Tuamotu.



On a établi la courbe probable de l'évolution de la production en conjuguant la courbe des exportations et celle, plus imprécise, de la consommation déduite de l'évolution démographique et des normes de consommation admises (graphique 2).

Le graphique fait apparaître quatre périodes dans l'évolution de la production :

1900-1907
1907-1927
1927-1938
1938 à nos jours.

Il y a accélération croissante de la production jusqu'en 1938, impliquant, avec une antériorité de dix ans, un rythme accéléré de plantation de 1893 à 1928.

On admet que le rendement des cocoteraies commence à baisser après la quarantième année dans les îles basses et les îles Australes, et la cinquantième sur les autres archipels ; l'âge économique ne dépasse pas respectivement soixante ans et soixante-dix ans.

Tout comme dans la plupart des archipels du Pacifique, l'état de vieillissement des cocoteraies de l'Océanie française pose un très grave problème. L'insuffisance des extensions sur de nouvelles terres ou des replantations pouvant compenser les pertes de production des cocoteraies vieillissantes est particulièrement marquée dans les îles de la Société. Les calculs montrent que pour les îles de la Société, la production, qui dépasse actuellement 13.000 tonnes, pourrait descendre à 4.500 tonnes vers l'an 2.000, dans l'hypothèse d'un arrêt total des replantations, qui n'est pas loin d'être l'expression de la vérité.

Un effort vigoureux de restauration s'impose. Mais une première question vient à l'esprit. Convient-il après tout de persévérer dans la monoculture des cocotiers ? ou ne faut-il pas profiter des circonstances pour orienter les planteurs vers d'autres spéculations agricoles plus lucratives et plus sûres ?

Disons tout de suite que le problème ne peut pas se poser pour les iles basses, à vocation typiquement et exclusivement cocotier, soit pour plus du tiers de la production et pour la moitié des surfaces occupées par les cocoteraies.

En ce qui concerne les cocoteraies des îles hautes le problème est plus complexe. Après la poussée des cours, due à la pénurie de matières grasses pendant la guerre puis aux spéculations déclanchées par les hostilités de Corée, le marché du coprah semble retomber dans l'état de faiblesse chronique qui, entre les deux guerres, après la crise de 1929, provoqua l'arrêt des replantations. Cet état est aggravé par la concurrence des détergents, qui prive désormais le coprah d'une partie de ses débou hés traditionnels en savonnerie. Sans doute, le pouvoir moussant de l'huile de coprah lui conserve encore de larges possibilités d'utilisation en savonnerie, cependant la compétition va de plus en plus s'exercer sur les marchés des huiles alimentaires. Sa position, par rapport aux oléagineux concurrents (huile de palme et de palmistes, huiles fluides hydrogénées), sera d'autant plus solide que le coprah sera de meilleure qualité et apte à donner des huiles de faible acidité.

Quoiqu'il en soit, les cours actuels sont peu attrayants pour les producteurs, notamment pour ceux des îles lointaines, qui supportent des frais d'expédition réduisant de près de 50 %, par rapport à Papeete, le prix d'achat.

Dans le rapport sur la structure foncière, la situation financière des plantations a été examinée, en vue de dégager ce qu'on est convenu d'appeler le seuil de rentabilité du prix du coprah.

La question se présente différemment, selon qu'il s'agit de plantations industrielles à main-d'œuvre salariée, de plantations en métayage ou de petites cocoteraies familiales.

Pour les premières, au prix actuel du coprah 6,50 à 6,75 fr le kg, un rendement moyen de 750 à 1.000 kg/ha permet de couvrir les frais directs d'exploitation, mais sans dégager les excédents nécessaires pour les amortissements en vue du renouvellement des installations, du matériel, et encore moins de la plantation.

L'exploitation en métayage, sur la base d'une moitié de la récolte au propriétaire, est plus lucrative, mais laisse le métayer à la portion congrue. La petite exploitation familiale maintient le planteur au voisinage de la gêne.

Dans les îles hautes, l'élevage sous cocoteraie constitue un appoint de revenu intéressant : mais, pour ne pas se priver de cette intéressante recette, les planteurs renoncent à replanter les vieilles cocoteraies.

II. Problèmes. Objectifs du plan. La restauration des cocoteraies

Les mesures de redressement doivent être étudiées à la lumière des observations suivantes :

1) Des considérations techniques et surtout économiques amplement développées au chapitre « Diversification agricole » démontrent que les possibilités de substitution aux cocoteraies des cultures plus riches sont relativement limitées : caféier, cacaoyer, agrumes, sur les meilleures terres. La substitution est surtout valable dans les zones marginales de culture du cocotier, du fait du climat (Australes, Gambier) ou du sol (sols hydromorphes).

2) Il existe une très large marge d'amélioration de la productivité des cocoteraies par des artifices techniques ou par la lutte contre les déprédateurs et les parasites, qui n'avait pas encore été exploitée et peut modifier la base financière des meilleures entreprises.

On suppose que la restauration doit tendre à maintenir en production un peuplement stable occupant au total à peu près la même surface que le peuplement actuel.

Cette « consolidation » doit s'accompagner d'un réaménagement partiel de l'assiette des plantations ; lesquelles doivent abandonner certaines positions sur les îles hautes au profit de cultures plus riches ou mieux adaptées au terrain, et s'étendre ailleurs, notamment aux Tuamotu. L'ampleur de ces redistributions et leurs localisations échappent à toute estimation.

On entend par **restauration des cocoteraies** l'ensemble des opérations ayant pour but :

A) d'exploiter au maximum le potentiel de production des cocoteraies présentes ;

B) de préparer leur remplacement progressif par des plantations d'un plus haut potentiel de production ;

A) Le premier objectif dépend de toute une série d'initiatives :

1) la lutte contre les déprédateurs principaux, parasites animaux et les maladies ;

2) des interventions pour placer les cocotiers dans de bonnes conditions de croissance : éclaircissage des plantations trop denses, travail du sol, fumures organiques, engrais minéraux, lutte contre les mauvaises herbes ;

3) des interventions techniques ou économiques en vue de réduire les pertes à la récolte et d'améliorer et valoriser la production de coprah, par des conditions plus rationnelles de récolte, de fabrication, de transport, de stokage, la transformation industrielle du coprah, l'utilisation des sous-produits du cocotier.

B) Le deuxième objectif constitue l'opération « rajeunissement » des cocoteraies.

Elle peut se concevoir :

1) par substitution de cultures plus riches ;

2) par extension des plantations sur des surfaces en friches sans abandon simultané des vieilles plantations ;

3) par extension des plantations sur des surfaces en friches :

a) avec abandon progressif, définitif, des anciennes plantations ;

b) avec abandon temporaire en vue de régénérer le sol par des jachères, des cultures améliorantes ou des engrais verts ;

4) par replantation dans les interlignes des vieilles cocoteraies et abattage ultérieur des vieux palmiers, (trois à cinq ans plus tard) quand ces derniers commencent à gêner la croissance des jeunes palmiers.

Dans tous les cas, le relèvement du potentiel par rapport au niveau atteint grâce au premier objectif dépend de la mise en place d'un matériel de plantation sélectionné, génétiquement supérieur, plus productif.

On admet que les opérations groupées sous le premier objectif peuvent, dans un délai de trois ou quatre ans, relever le potentiel actuel de production de 20 % dans les îles hautes (15 % pour les îles Australes) et 25 % dans les atolls. Sur de telles bases, la production serait portée de 30.300 tonnes à 36.880 tonnes et l'exportation de 22.900 à 29.300 tonnes, la consommation intérieure ne pouvant entre-temps s'élever considérablement.

La replantation de plants sélectionnés, but du deuxième objectif, et l'adoption progressive de techniques culturales améliorées devraient porter le rendement moyen en coprah par hectare des plantations adulte en plein rapport aux niveaux suivants :

Iles de la Société-Marquises..............................	750 à 1 250 kg*
Iles basses	400 à 750 —
Iles Australes	600 à 1.000 —

Il s'ensuivra un nouveau bond de la production qui, à lointaine échéance, pourra dépasser 40.000 tonnes.

Le plan de financement présenté à l'appui de ce programme groupe ces opérations sous les rubriques suivantes :

1) recherches ;

2) lutte contre les parasites animaux ;

3) améliorations des cocoteraies ;

4) amélioration et valorisation du coprah ;

5) rajeunissement des cocoteraies.

Le premier plan quadriennal a pratiquement ignoré le cocotier.

III. Recherches sur le cocotier

La culture du cocotier et la production de coprah n'ont pas encore suscité dans le monde le grand mouvement de recherches, dont bénéficient des productions d'oléagineux économiquement beaucoup moins importantes. Le commerce international des produits du cocotier, qui représentent 33 % des exportations mondiales des corps gras végétaux, dépasse en effet de très loin celui de n'importe quel autre oléagineux.

Cette situation trouve son explication dans certains caractères de la biologie du palmier, mais aussi et surtout dans la localisation des zones de production et la condition sociale des producteurs.

Aucun des territoires du Pacifique Sud n'avait, jusqu'à ces dernières années, accordé une grande attention aux recherches en faveur de cette culture **, bien que la production du coprah constitue la principale, sinon la seule ressource de ces populations : exportation de 230.000 t pour 3.500.000 habi-

* Les rendements correspondants d'un peuplement « équilibré » et stable comportant une répartition régulière des palmiers de tous âges sont respectivement de 940 kg, 540 kg, 760 kg.

** Quelques travaux de sélection aux Samoa Occidentales et sur les insectes parasites à Fidji. « Les services agricoles des territoires du Pacifique n'ont ni le personnel, ni le matériel qui leur permettraient d'entreprendre des recherches suivies et complètes sur le cocotier et ses produits. C'est pourquoi, en dehors de quelques travaux remarquables sur les insectes parasites, la région est en retard d'au moins vingt-cinq ans ». Pieris.

tants. Ce n'est certes pas aux Etablissements Français d'Océanie, avec ses 23.000 t exportées et ses 70.000 habitants à se signaler dans ce domaine par un effort d'envergure.

La solution eut consisté à donner aux recherches une assise internationale dans le cadre des activités de la Commission du Pacifique Sud. Cet organisme international avait pris, il y a deux ans, l'heureuse initiative de confier à un expert qualifié, M. Pieris, du Coconut Scheme de Ceylan, une mission d'étude dans tous ces territoires pour y étudier la situation économique et la production, le niveau des techniques de culture et préparation du coprah, et recommander un programme de recherches régionales à long terme sur les principaux problèmes posés par la culture du cocotier et la technologie du coprah.

Les propositions de Piéris tendaient à créer trois centres de recherches, deux pour les îles hautes, situés respectivement en Papouasie et Fidji, l'autre pour les îles basses (atolls) dans les Tuamotu. Ces centres auraient pris en charge les études nécessitant des spécialistes confirmés de génétique, phytopathologie et entomologie, en laissant à chaque territoire les essais spécifiquement agronomiques, pour lesquels l'ajustement des résultats aux conditions de milieu est fondamental.

L'accord ne s'est pas fait sur ces projets et les recherches vont continuer à se développer dans le cadre de chaque territoire * (si tant est qu'elles s'effectuent).

Dans ces conditions, la question des études sur les cocotiers pourrait dans les Etablissements Français d'Océanie être résolue d'après les bases suivantes.

1) **Génétique :** Transposition pratique des techniques de sélection mises au point à Ceylan. Pas d'études particulières autre qu'une vérification sommaire sur la descendance de la transmission des caractères de productivité des arbres mères, l'inventaire des variétés locales et l'établissement d'une collection à la station de Pirae où d'ailleurs.

2) **Phytopathologie, entomologie :** Etudes à confier aux spécialistes des Etablissements Français de l'Océanie de Nouméa qui effectueront des missions. Les principales études concernent la lutte contre l'*Aspidiotus destructor*.

3) **Agronomie :** *a*) délimitation des zones à vocation cocotier dans le plan général d'aménagement du territoire (à confier au pédologue des Etablissements Français d'Océanie) ;

b) Iles hautes, mise au point des meilleures techniques d'entretien et de fertilisation du sol ; possibilités de cultures intercalaires temporaires (dans les jeunes cocoteraies) ou permanentes ;

Iles basses :

c) recherche des écartements optima ;

d) utilisation des brise-vents ;

e) fumures organiques, engrais minéraux, amendements.

4) **Essais de technologie** :

a) recherche de la période optima de récolte ;

b) mise au point d'un séchoir à air chaud économique.

Documentation : liaison permanente avec l'I R H O et la Commission du Pacifique Sud.

Les études d'agronomie et de technologie, étroitement associées aux opérations de restauration des cocoteraies, pourraient se développer dans le cadre des activités du service de l'agriculture : élaboration des programmes, mise en place des dispositifs expérimentaux, relevé des observations, interprétation des résultats.

Le chef du service de l'agriculture, M. Millaud, déchargé par ailleurs de toutes recherches sur les autres cultures (caféier, vanillier, poivrier, agrumes) paraît bien préparé pour assumer cette tâche, mais il devrait être secondé par un conducteur spécialement chargé de mettre en place et de suivre les essais. Il ne semble pas nécessaire de prévoir une station expérimentale spéciale, les dispositifs expérimentaux agronomiques pouvant être mis en place chez les producteurs, sous le contrôle des chefs de secteurs. Un séchoir expérimental est déjà en fonctionnement.

* La colonie de Fidji vient de bénéficier de crédits très importants pour la création d'une grande station de recherches sur le cocotier.

CHAPITRE VIII

RESTAURATION DES COCOTERAIES (*Suite*)

I. Lutte contre les parasites. Opération contre l'*Aspidiotus*

A. Généralités.

Les cocoteraies des Etablissements Français d'Océanie sont apparemment peu frappées par les maladies d'origine parasitaire *. Elles souffrent davantage de certaines carences minérales, notamment dans les atolls, et paient surtout un lourd tribu aux prédateurs (rats).

Fort heureusement, le relatif isolement des archipels de l'Océanie, et la précarité des liaisons avec l'extérieur, ont, jusqu'à présent, protégé le Territoire des attaques de l'ennemi numéro un des cocotiers, l'*Oryctes rhinocéros*. La récente contamination de l'île Viti Levu à Fidji, et les perspectives de liaisons plus étroites et fréquentes avec le monde extérieur, qu'ouvre le développement du tourisme, aggravent les risques d'infestation. Un renforcement de la réglementation de protection est à l'étude tendant à concilier les exigences de la protection et celles d'un trafic accru. Le problème a fait l'objet d'une étude spéciale au cours de la mission.

La lutte contre les maladies d'origine parasitaire ne pose dans le présent aucun problème. Les actions à prévoir pour corriger certaines formes de dépérissement d'origine physiologique (chlorose) dues notamment à des carences minérales seront examinées sous la rubrique améliorations des cocoteraies.

Les opérations de grand style et certainement très efficaces engagées contre les rats ne doivent pas faire négliger les attaques d'une cochenille *Aspidiotus destructor* SIGNORET, dont l'action se conjugue fréquemment avec celle d'une chenille d'un petit Lépidoptère, mineuse du limbe des folioles. Les dégâts sont nettement plus importants sur les îles basses, beaucoup plus sèches, que sur les îles hautes. La pullulation est parfois telle que l'*Aspidiotus* forme un revêtement pulvérulent continu sur les feuilles et sur les noix.

Les ponctions et la salive toxique de la cochenille provoquent la formation de taches jaunes, ce qui donne à la plante un aspect chlorotique très caractéristique **.

Dans certains atolls que nous avons visités, les dégâts prennent un tour catastrophique et provoquent la mort de nombreux cocotiers. L'aggravation de la situation n'est pas uniquement imputable à des circonstances fortuites (succession d'années sèches) ; la virulence du mal est certainement accentuée par le vieillissement général des cocoteraies, dont le déclin est ainsi précipité.

Des mesures de protection ou de lutte s'imposent. Les traitements insecticides seraient techniquement difficiles et économiquement non rentables. Les interventions relèvent des techniques culturales ou de la lutte biologique :

a) Faciliter le développement des Hyménoptères, ennemis naturels de la cochenille, suppression des feux de brousse, reconstitution d'un couvert végétal, installation d'un rideau d'arbres brise-vents.

b) Introduire de nouveaux parasites de l'*Aspidiotus*. C'est sur ce point que l'effort principal doit porter. Les timides introductions, provenant de Fidji, de la coccinelle *Cryptognatha nodiceps* M S H L (quelques dizaines d'insectes lachés dans la nature à Bora Bora) ne sauraient conduire à de rapides résultats. Il faudrait multiplier au préalable l'auxiliaire dans un vaste insectarium et le libérer ensuite simultanément en assez grande quantité dans toutes les zones particulièrement ravagées.

En raison de l'isolement géographique des îles des divers archipels, il ne faut pas compter sur une dispersion naturelle rapide de l'insecte, à supposer qu'il s'implante sérieusement en un point déterminé.

* On a noté la pourriture brune du tronc (stem bleeding disease) *Ceratostomella paradoxa* DADE M. A., la maladie du filament (thread blight) *Corticium penicillatum* PETCH et une rouille (grey blight) *Pestalosia palmarum*

** « Enquête sur les parasites animaux des cultures » par F. COHIC, entomologiste de l'Institut Français d'Océanie à Nouméa.

II. La campagne antimurine : données de base

Cette campagne constitue l'opération principale du deuxième plan quadriennal.

Le Service de l'Agriculture s'est arrêté à deux techniques entièrement différentes pour enrayer les dégâts des rats.

Les opérations s'effectuent sous le couvert d'un arrêté en date du 27 janvier 1955. S'appuyant sur la loi du 26 novembre 1952, relative à l'organisation de la protection des végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer, il rend obligatoire la protection des cocotiers contre les rats.

Sur les îles basses, on recherche l'anéantissement, sinon total (ce qui est impossible) du moins très poussé, du peuplement murin par l'utilisation massive et généralisée de nouveaux raticides, sur toute l'étendue des atolls.

On admet que le contrôle des surfaces en friche, en dehors des zones utiles, qui seraient d'éventuels foyers d'infestation, ne représente pas un surcroît de travail et de dépenses considérables.

D'autre part, la dispersion des atolls, la fragmentation de ces derniers en chapelets de motu (îles) isolés par des bras de mer, empêchent toute rapide contamination généralisée par migration des rats, à partir de quelques foyers de pullulation oubliés.

Il en est tout autrement dans les îles hautes, où les plaines littorales et les fonds et flancs de vallées cultivés ou occupés ne constituent qu'une très faible portion du territoire des îles. On a admis, et certains essais ont confirmé ces vues, que la faune murine des zones en friches remplacerait automatiquement celle détruite dans les cocoteraies. D'autre part, les appâts empoisonnés constituent un réel danger pour le cheptel, nombreux dans les îles hautes, bien que le système de couvercle des boîtes d'appât les place en principe hors de portée des gros mammifères.

Pour ces motifs, la destruction des rats a été jugée trop onéreuse et aléatoire. Il a paru préférable de retenir le baguage comme méthode de protection. Cette opération consiste à ceindre, à trois ou quatre mètres de hauteur, le stipe des palmiers d'une large bande de tôle de zinc ou d'aluminium fixée avec des clous. La bande doit être assez large pour que les rats ne puissent la franchir d'un saut, et assez épaisse pour résister quelques années aux intempéries. Les rats nichent habituellement dans la couronne des cocotiers, mais doivent en descendre pour compléter leur ration alimentaire ou fonder de nouvelles colonies. Le baguage isole et fragmente le peuplement murin arboricole qui s'appauvrit et régresse.

La nature des déprédations et les pertes de récolte occasionnées par les rats n'ont pas fait l'objet d'études systématiques aux Etablissements Français d'Océanie. C'est sur des estimations assez sommaires que la plus value de 25 % est fondée.

Les rats exercent en effet leurs dégâts :

1) avant la récolte, en provoquant la chute des noix encore vertes, dont ils rongent les bourres et percent les coques pour boire l'eau de coco, les rats ne touchent pas aux noix mûres tombées à terre, celles que l'on récolte pour la fabrication du coprah ;

2) après la récolte, sur les lieux de séchage ou de stockage du coprah.

La dératisation par empoisonnement des cocoteraies, complétée par la dératisation des locaux de stockage est efficace pour enrayer les deux catégories de dégât.

Le baguage ne diminue pas les pertes après la récolte. On a même formulé la crainte qu'il ne contribue à les aggraver, puisque les rats n'ayant plus accès aux cocotiers seront contraints de chercher ailleurs leur nourriture et se rabattront sur le coprah en cours de séchage ou stocké, ou encore sur les cultures maraîchères et vivrières voisines des cocotiers.

En fait les rats vivant dans les greniers et dans les cultures vivrières, et qui en font chasse gardée, appartiendraient à deux autres sous-espèces.

On dispose encore de fort peu de données chiffrées quant à l'incidence sur le volume de la production des opérations de dératisation et de baguage.

Dans un îlot de l'atoll de Fakarava, on a dénombré avant dératisation le nombre de noix percées et saines jonchant le sol. Les noix n'avaient pas été ramassées depuis six mois. Le pourcentage de noix percées a varié de 50 à 80 % selon les lieux de sondage.

Pour les îlots Inotemohina et Maringa du district de Fakarava, on a comparé la production des noix de mai, juin, juillet 1953 et février, mars de 1954, avant et après dératisation. Celle-ci est passée de 3.630 kg à 7.941 kg.

En ce qui concerne le baguage, le Dr S. A. Edgar et Benjamin S. Bambridge ont effectué à Tahiti une étude, dans le cadre de la lutte contre la filariose, pour déterminer l'effet du baguage sur le nombre de noix rongées jonchant le sol. Ces noix constituent les principaux gites à moustiques. Les auteurs ont observé pendant un an, de mai 1950 à avril 1951, la récolte de neuf cent quatre-vingt-onze palmiers non bagués répartis dans neuf districts et celle de deux cent vingt-deux palmiers bagués depuis un an, répartis dans trois districts. La proportion moyenne de noix vidées par les rats est de 28 % pour les premiers cocotiers, 0,33 % seulement pour les seconds. Toutefois cette proportion est très variable dans l'espace suivant les districts (de 10,77 à 47,38 %), beaucoup moins dans le temps (moyenne mensuelle variant de 23,5 à 32,15 %).

Le baguage est pratiqué depuis longtemps à Tahiti et de nombreux planteurs signalent des plus-values de rendement de 20 à 50 %.

Tous ces résultats inclineraient à porter à l'actif de la dératisation des accroissements de rendement considérables. Il ne faudrait pas cependant leur attribuer plus de signification qu'ils n'en comportent.

1) Sur l'atoll de Fakarava, il n'est pas certain que toutes les noix percées, tombées des cocotiers et dénombrées, auraient nécessairement évolué jusqu'à pleine maturité, si elles avaient été soustraites aux déprédations des rats.

2) Pour les atolls Inotemohina, Maringa, la comparaison ne tient pas compte des différences naturelles de production, qui peuvent être la conséquence des variations des facteurs climatiques et du parasitisme au même endroit, à huit ou dix mois d'intervalle.

L'étude de l'effet de baguage échappe à ces critiques et présente plus de rigueur scientifique en fournissant les données d'une comparaison valable dans le temps et dans l'espace. L'estimation de 25 % paraît raisonnable.

On doit toutefois observer que le baguage ne contribue qu'indirectement à la régression du peuplement murin, en le privant de sa nourriture principale.

Or, en raison du coût élevé du baguage, l'opération doit être limitée aux palmiers suffisamment productifs pour que la valeur du complément de fructification résultant de l'arrêt des dégâts des rats, compense et au delà les charges d'amortissement des frais engagés pour l'opération. Ces considérations doivent logiquement écarter du bénéfice du baguage certaines cocoteraies des îles hautes Australes de faible productivité.

En résumé, les pourcentages suivants d'accroissement moyen de l'ensemble de la production sont retenus :

Atolls, dératisation	25 %
Iles hautes (Société, Marquises) baguage	20 %
Iles hautes (Australes) baguage	15 %

III. Développement de l'opération de dératisation dans les îles basses. Financement. Rentabilité

a) Financement, modalité technique.

Le programme de dératisation a été entrepris au Tuamotu à l'aide des crédits du deuxième plan quadriennal. Il tient compte des résultats acquis au cours des expériences effectuées, de 1951 à 1953, dans l'île de Niau et dans l'îlot Inotemohina et Maringa de l'atoll Fakarava, ainsi que dans deux îlots du district de Mataeea à Tahiti.

Le plan établi en 1954 a prévu la dératisation au Tuamotu de 58.080 hectares, dont 28.000 ha en cocoteraies, en quatre campagnes (1953-1957) d'un coût total de 12.000.000 fr C F P.

Les opérations se poursuivent au rythme suivant :

	Atolls		Projets	
1953-54	Kaukura	5.500 ha	3.940 ha	9.000 ha
	Fakarava	2.000	3.480	
	Rangiroa 1/4	1.500		

	Atolls		Projets	
1954-55	Rangiroa	5.500 ha	7.500	14.700 ha
	Ahé	1.500	3.000	
	Mahini	1.500		
	Apetaki	2.700	en cours	
	Anaa	2.000	en cours	
	Tikehau Mataiva	3.000	en cours	

Exc. 1955-56 et 1956-57, achèvement de l'opération sur 35.000 hectares.

Le programme de dératisation comporte, sur le plan tactique, une première opération de masse tendant à décimer le peuplement murin. On admet que le taux de mortalité, dans une action bien menée, peut atteindre 95%. Mais deux couples de rats peuvent reconstituer en un an une population de cent individus : une opération d'entretien s'impose pour ramener sans cesse le taux d'infestation autour de 5%.

Pour l'opération de choc on utilise, comme appât, le coco rapé sec légèrement roussi, mélangé dans la proportion de 18 à 1 à la substance active à 0,5% de coumarine. Antérieurement, avec la proportion de 19 à 1, la mortalité était trop tardive (après cinq jours). Il n'est pas impossible que la vitamine K, contenue dans l'amande de coco, ne contribue à atténuer l'effet de l'anticoagulant et oblige à renforcer la dose.

On place trois boîtes d'appâts à l'hectare en moyenne, à la dose considérable de 1 kilogramme à 1,5 kg par boîte.

La dépense par l'hectare se décompose approximativement comme suit :

Boîte avec couvercle abris à 80 fr pièce, environ trente-huit mille boîtes pour toute l'opération sur 58.000 ha soit par hectare	53 fr
Appât coco râpé 4 kg à 12 fr	48 fr
Warfarine 1/18, 0,220 kg à 150 fr le kg	33
Paranitrophénol	2
Matériau divers	4
Transports interinsulaires et interarchipels	40
Personnel de direction et contrôle (un conducteur, trois moniteurs, frais de déplacement)	20
Total	200 fr

Il est placé provisoirement trois boîtes environ par hectare à dératiser, mais ces boîtes sont déplacées après quelques mois pour poursuivre l'opération de choc sur d'autres secteurs, de sorte qu'on espère réaliser l'ensemble du programme sur 58.000 hectares avec trente-huit mille boîtes.

De sérieuses économies auraient pu être réalisées sur les postes suivants :

boîtes plus petites et moins fignolées ;

doses d'appâts moins fortes.

L'appât n'est généralement consommé qu'à moitié après deux mois d'exposition, et encore, pour une bonne part sans doute, par d'autres animaux que les rats (crabe, bernard l'hermite). Or, passé ce délai, le coco rapé est éventé et cesse d'être attractif et, si les rats n'ont pas disparu, l'application d'une nouvelle dose s'impose.

Réduction du prix du coco rapé, ou à défaut, mélange avec du tourteau de coprah non rance à 6 fr le kilogramme. Le séchoir expérimental à air chaud de Taravao, équipé d'un broyeur, doit livrer désormais le produit au prix de revient de 9 fr le kilogramme.

La tactique de l'opération d'entretien n'est pas encore définie. Deux méthodes sont possibles :

1) Une protection généralisée en maintenant partout un réseau plus lâche de boîtes chargées d'appâts empoisonnés.

2) Un dispositif généralisé de signalisation de la recrudescence des dégâts, mais sans réseaux permanents d'appâts, s'appuyant sur quelques groupes mobiles pouvant se transporter dans la zone menacée avec leur équipement pour effectuer une opération de choc à la première alerte.

On admet que la zone d'attraction d'un appât ne dépasse guère 300 à 500 m. Le maintien du système général de protection suppose donc un réseau encore relativement serré, donc onéreux, de boîtes et d'appâts. Le deuxième dispositif est probablement moins onéreux. Il pourrait normalement

prendre place dans l'organisation d'encadrement proposé pour l'exécution du programme de rajeunissement des cocoteraies. Il requiert bien entendu la coopération active des producteurs.

La dépense de dératisation étant prise en charge par le FIDES, il serait logique de faire supporter par les finances locales la dépense d'entretien, sur le budget ou sur des ressources spéciales (taxe sur le coprah exporté). Le contrôle de la dératisation devient en effet une donnée permanente de la technique de production, si on ne veut pas perdre le bénéfice de l'opération initiale. Elle ne saurait donc être financée à perpétuité par l'Etat. En première approximation, la dépense peut-être ainsi estimée par hectare contrôlé :

Renouvellement des boîtes (le cinquième)	10 fr
Un sixième coco râpé, warfarine, paranitrophénol	16
Un sixième transport	7
Personnel spécial	10
Total	43 fr

Soit pour environ 60.000 ha = 2.600.000 fr.

b) Rentabilité.

On a estimé la production à 11.300 t et l'exportation moyenne à 8.700 t (2.600 t consommation locale).

L'accroissement de production est estimée à 11.300 × 25/100 = 2.825 t, mais, la consommation n'étant pas appelée à progresser considérablement, on peut admettre que la quasi totalité de l'excédent, soit 2.800 t sera disponible pour l'exportation. D'où un accroissement d'exportations de 31 % et au cours de 7 fr le kg F O B, départ Papeete, une rentrée de fonds pour le territoire de :

2.800.000 × 7 = 19.600.000 fr.

Au niveau du producteur, le bas cours du coprah, obéré de frais de transport considérables, ramène la plus-value à :

2.825.000 kg à 4,5 f. = 12.712.000 fr.

La rentabilité économique et la rentabilité financière de l'opération ressortent du calcul suivant :

Valeur de l'accroissement de production :

au niveau :

de l'exportation, valeur F O B
rentabilité économique :
2.800.000 × 7 = 19.600.000 fr

du producteur, valeur départ cocoteraies
rentabilité financière :
2.825.000 × 4,5 = 12.712.000 fr.

Plus-value pour le producteur
12.712.000 — 2.600.000 = 10.112.000 fr.

IV. Développement de l'opération de baguage dans les îles hautes. Financement. Rentabilité

a) Financement. Modalités techniques.

Le baguage est de pratique courante à Tahiti ; la première opération de grand style remonte à 1928. Cette année là, la Chambre de Commerce prit l'initiative d'une commande importante de feuilles de zinc pour baguage, qui étaient ensuite fournies au prix de revient aux producteurs, qui pouvaient bénéficier pour cette opération des prêts de la caisse de crédit agricole. De fâcheuses négligences dans la distribution des feuilles de zinc, confiée aux chefs de districts, laissèrent une partie de la commande sans utilisation. Néanmoins, on retrouve encore ces vieilles bagues dans quelques cocoteraies.

En 1953, le Service de l'Agriculture a fait procéder à un recensement général des cocoteraies de Tahit , en vue de préparer l'opération du baguage. Le recensement a révélé qu'à l'époque 82.355 palmiers sur 537.000 recensés, avaient été bagués par les producteurs à leurs frais, grâce notamment aux avances de la caisse de crédit agricole.

Des instructions très détaillées du Service de l'Agriculture ont fixé les conditions d'exécution de l'opération de baguage.

On utilise pour le baguage des tôles en zinc, de préférence à l'aluminium, dans les plantations côtières soumises à l'action corrosive de l'air salin. L'épaisseur doit être au minimum respectivement de 3/10 et 2/10, selon qu'il s'agit de zinc ou d'aluminium et la largeur de 33-35 cm. La bande doit être fixée à 3-4 mètres au-dessus du sol, et à 2 mètres au minimum au-dessous du bouquet de palmes. Les cocoteraies à baguer ne doivent pas en principe compter plus de cent cinquante palmiers à l'hectare, et la production individuelle des cocotiers doit être supérieure à vingt noix. L'excédent de palmiers est supprimé par abattage ou empoisonnement, et le sol débroussaillé à la diligence et aux frais du producteur. Ce dernier peut demander l'exécution du travail par l'administration à charge de remboursement. Le coût de l'opération avait été initialement estimé à 25 fr par bague, dont 22 fr de tôle et 3 fr de frais de pose. Latitude était laissée aux producteurs d'effectuer eux-mêmes l'ensemble de l'opération, achat de tôles et pose, contre remboursement ultérieur par l'administration, ou de s'en remettre à elle pour la fourniture des tôles et leur pose, ou pour l'une seulement de ces deux opérations.

D'autre part, les planteurs ayant pris l'initiative du baguage antérieurement au lancement de l'opération entre les années 1948 à 1954, soit sept ans, peuvent obtenir le remboursement de leurs débours sur la base du quatorzième de 25 fr par semestre restant à courir depuis la date du baguage jusqu'à fin 1954. On avait prévu de faire appel à des entreprises privées pour la pose des bagues et un cahier des charges avait été établi en conséquence. Il n'a pas été nécessaire de solliciter les adjudications, la plupart des planteurs préfèrent effectuer eux-mêmes le travail.

A l'origine, le coût de l'opération pour l'ensemble des îles hautes avait été estimé à 39.000.000 C F P, pour 1.600.000 cocotiers. L'opération devait s'effectuer en trente-six mois à la cadence de 40.000 arbres par mois. Elle a été engagée dès le début de l'année 1955 à Tahiti, et au début de septembre aux îles sous le Vent.

L'intention primitive était de couvrir la dépense par trois emprunts à la Caisse Centrale de la France d'Outre-Mer de 13.000.000 à 2,2 %, remboursable en douze ans en vingt-quatre versements semestriels de 610.265 fr. Les ressources financières pour le remboursement devaient être fournis par une taxe de 0,40 fr par kilogramme de coprah exporté.

La baisse du cours du coprah a contraint le territoire à abandonner le projet et à faire figurer au plan quadriennal les crédits nécessaires au développement de l'opération. D'autre part, l'ensemble des dépenses est maintenant estimé à 282.000.000 fr métro (51.000.000 C F P), en augmentation de 65.000.000 fr métro, en tenant compte de toutes les dépenses de main-d'œuvre, transport et matériel, et en tablant sur le baguage de 1.800.000 au lieu de 1.600.000 cocotiers.

En fait, en dehors de Tahiti, on ne sait pas encore combien d'arbres seront bagués dans les îles hautes. C'est le recensement préludant à la campagne de baguage qui doit dans chaque île apporter cette précision.

En principe, on ne doit baguer que les cocotiers assez productifs pour que le complément de noix résultant de la protection rende l'opération payante. Le coût moyen de l'opération par palmier étant de 28 fr, les calculs suivants indiquent à partir de quel niveau de productivité des arbres l'opération est payante :

	Iles de la Société	Australes	Marquises
Remboursement en sept ans par cocotier	4 fr	4 fr	4 fr
Prix du coprah, par noix	6,5 fr	4,5 fr	4,5 fr
Quantité de coprah par noix	225 g	180 g	225 g
Nombre de noix pour payer l'amortissement	2,7	4,9	3,9
Nombre moyen de noix que le cocotier doit porter pour que l'opération soit payante, en supposant que l'augmentation du nombre de noix soit de 25 %	10,8	19,6	15,6

L'opération risque de ne pas être économiquement valable sur une partie des cocoteraies des îles Australes. Le baguage devrait y être très strictement limité aux cocoteraies bien entretenues, ramenées à une densité de cent cinquante palmiers à l'hectare par abattage des arbres en surnombre, malvenus, et donnant en moyenne une vingtaine de noix par arbres avant baguage.

b) **Rentabilité.**

	Iles de la Société	Marquises	Australes	Totaux
Production annuelle	13.910 t	4.180 t	910 t	
Augmentation	20 % 2.782 t	20 % 836 t	15 % 136 t	3.754 t
Totaux	16.692 t	5.016 t	1.046 t	22.754 t

La quasi totalité de l'excédent de production pourrait, les premières années, être exportée, soit une rentrée de fonds pour le territoire sur la base de 7 fr le kilogramme de coprah F O B et pour 3.630 t.

$$3.630.000 \times 7 = 25.541.000 \text{ fr}$$

Au niveau du producteur la plus-value serait :

Iles de la Société	2.700.000 × 6,50 = 17.550.000 fr
Iles Marquises	800.000 × 4,50 = 3.600.000
Iles Australes	130.000 × 4,50 = 585.000
	21.735.000

La rentabilité de l'opération ressort du calcul suivant :

Amortissement financier	néant
Renouvellement en sept ans	7.300.000 fr

Valeur de l'accroissement de production :

Au niveau de l'exportation, rentabilité économique	Au niveau du producteur, rentabilité financière
3.630.000 × 7 fr = 25.541.000 fr	21.750.000 fr
	Plus-value pour les producteurs
	21.750.000 — 7.300.000 = 14.450.000 fr

Si l'opération, dont le coût total atteint 51.000.000 fr, avait été financée sur un emprunt comme il était prévu à l'origine, l'amortissement financier eut été de 4.950.000 environ pendant douze ans. La charge n'eut pas été trop lourde par rapport aux plus values attendues.

Le dispositif de protection étant en place au compte du F I D E S, les producteurs, principaux intéressés au maintien de son efficacité, devraient veiller à l'entretien des bagues et assumer la charge de leur renouvellement sans nouvelle intervention de l'administration.

V. Amélioration des cocoteraies

Les crédits intérieurs ont servi essentiellement à l'achat de matériel de débroussaillage des cocoteraies, d'abattage et tronçonnage des palmiers, qui est utilisé pour les travaux préliminaires au baguage, et au démarrage de l'opération de rajeunissement par l'installation de trois pépinières : deux à Tahiti, une aux îles sous le Vent.

Sous cette rubrique devraient figurer toutes les interventions ayant pour but de placer les cocotiers dans de meilleures conditions de croissance, telles que :

le choix de noix de semence et la conduite des pépinières ;

l'adoption d'écartements rationnels et de bonnes méthodes de plantation des jeunes palmiers ;

l'éclaircissage des cocoteraies trop denses ;

la fertilisation du sol par des engrais minéraux et la correction de certaines carences ou déséquilibres minéraux ;

la lutte contre les mauvaises herbes (utilisation des herbicides) ;

des façons culturales superficielles périodiques pour ameublir le sol ;

les techniques de restauration de l'humus du sol (utilisation des déchets de la cocoteraie pour la fabrication de composts) ;

l'application de fumures organiques, la culture des plantes de couverture et des engrais verts ;

le drainage et l'assainissement des terrains marécageux.

Il est admis que le cocotier répond libéralement aux bons soins d'entretien et aux fertilisations minérales bien étudiées. Mais le prix du coprah est si bas que les plus-values attendues du complément de rendement ne paient pas — généralement — les dépenses engagées pour les produire et la marge des « améliorations » sensibles est singulièrement limitée.

D'autre part, les conditions de croissance des cocotiers, par voie de conséquence leur taille, précocité, longévité et productivité, sont très différentes dans les îles basses coralliennes et dans les îles hautes volcaniques. Pour ces dernières, une discrimination s'impose entre les archipels de la Société et des Marquises et les archipels des Australes et des Gambier. Nous touchons ici à la limite sud de l'aire géographique du cocotier. Le climat est « marginal » et les conditions de croissance sont peu favorables. Il s'ensuit que les cocotiers ne peuvent pas être « conduits » partout de la même façon. Les conditions de culture doivent varier, qu'il s'agisse des écartements, des soins aux jeunes plants, des techniques d'entretien et de fertilisation du sol.

Dans la gamme des améliorations possibles, on est donc conduit à faire une discrimination entre :

1) celles qui peuvent être immédiatement vulgarisées (sans oublier les nécessaires adaptations aux différents archipels) par des tracts, des affiches illustrant des conseils pratiques et surtout des champs de démonstration ;

2) celles, dont l'efficacité technique et la rentabilité économique devraient d'abord être prouvées par des essais locaux.

Un crédit doit être chaque année réservé à cette propagande et à ces essais.

En ce qui concerne les champs de démonstration et d'essais, il ne peut être question pour l'administration d'opérer sur ses propres plantations. Les terrains disponibles dans les zones de cocoteraies sont rares et leur location ou acquisition sont très onéreuses. Aussi bien, il s'agira le plus souvent de traiter des cocoteraies en production. Il faudra solliciter le concours de planteurs pour qu'ils consentent à mettre bénévolement à la disposition de l'administration une parcelle de leurs cocoteraies.

VI. Améliorations des conditions de récolte

Des conditions de récolte défectueuses sont à l'origine de l'altération fréquente du coprah et entraînent une perte de rendement qui est loin d'être négligeable.

Une étude du Service de l'Agriculture montre que les pertes de coprah (par germination ou altération) résultant d'un séjour prolongé des noix tombées et laissées à terre passent de 0,6 % entre le quatre vingt-dixième et le cent vingtième jour, à 18,5 % entre le deux-cent dixième et le deux-cent quarantième jour. La période optimale pour le traitement du coprah se situe entre le trentième et le quarante-cinquième jour après la chute normale du fruit.

La réglementation locale interdit à juste raison, l'utilisation pour la préparation du coprah des noix tombées ou cueillies avant pleine maturité, mais elle est muette quant à l'utilisation des vieilles noix ayant séjourné au sol plusieurs mois.

Bien au contraire, la réglementation du « rahui », en vigueur dans les atolls, par ailleurs dictée par des considérations économiques et sociales valables, n'autorise le ramassage dans les cocoteraies, qu'à des intervalles de trois à quatre mois, cinq à six mois, voire neuf à dix mois.

Cette question est étudiée dans le rapport particulier sur l'amélioration de la qualité du coprah et la valorisation par transformation industrielle. Il ne semble pas possible d'instaurer un système de liberté du ramassage, mais les « rahui » peuvent être réaménagés, en vue d'augmenter la fréquence des passages dans les atolls.

Chapitre IX

RESTAURATION DES COCOTERAIES (*Fin*)

I. Plan de rajeunissement des cocoteraies

Le programme de rajeunissement des plantations est une œuvre de longue haleine, qui ne peut être enfermée dans le cadre étroit d'un plan quadriennal. Un rapport technique particulier est consacré à cette question.

A) Cadence du rajeunissement.

On précise ci-dessous :

1) Les surfaces qu'il faudrait planter chaque année pour assurer le renouvellement régulier du peuplement des cocotiers en admettant une durée économique des plantations de soixante-dix ans dans les îles de la Société et les îles Marquises, soixante ans seulement aux Tuamotu, Gambier et Australes.

2) Les surfaces à replanter chaque année dans le cadre du plan de rajeunissement.

	1)	2)
Iles de la Société	265 ha	400 ha
Iles Marquises	80 »	50 »
Iles Tuamotu	470 »	250 »
Iles Australes	25 »	30 »
	840 »	730 »

Ces objectifs peuvent paraître bien modestes et surtout insuffisants, par rapport au rythme qui s'imposerait pour rattraper le retard des vingt dernières années. Ils le sont en effet. Mais, en les fixant, nous avons obéi aux considérations suivantes :

1) Les difficultés pratiques de réalisation sont telles, qu'il s'agisse du repérage et du contrôle des arbres mères, fournisseurs de noix sélectionnées, de l'implantation des pépinières qui doivent être assez dispersées *, de leur conduite, de la distribution des plants et surtout du contrôle des surfaces replantées pendant sept ans au moins, qu'il serait hasardeux de prévoir davantage.

2) La régénération naturelle est assez bonne aux Tuamotu, où, d'autre part la mise en place du dispositif de replantation soulève le plus de complications.

3) Il sera toujours possible ultérieurement d'accélérer la cadence, si l'opération démarre bien et se poursuit à la satisfaction générale.

A Fidji, le programme de replantation annuelle porte sur 2 % de la surface totale estimée, à Ceylan sur 1,8 %. La proportion est de 2,3 % pour les îles de la Société.

Pour réaliser ce programme, dont les principales caractéristiques sont mentionnées sur le tableau XII, les pépinières administratives devraient fournir chaque année 103.700 plants sélectionnés, ce qui nécessiterait, compte tenu de la sélection opérée sur les jeunes plants selon les critères de Pieris, environ 200.000 plants en pépinières. Le prix de revient du plant livré, est estimé à 22 fr. environ.

La mise en place des pépinières, au total 35.000 m² environ, coûterait environ 2.000.000 fr.

B) Le problème de la prime.

L'ordre de mission du Département prescrit explicitement l'étude de l'éventuel octroi d'une prime de replantation, à l'instar de ce qui s'est fait en Afrique pour le caféier et le cacaoyer.

Dans le rapport spécial sur le problème du rajeunissement des cocoteraies, les points suivants ont été mis en évidence :

1) La création de plantations nouvelles de type industriel, à main d'œuvre salariée, est, dans la conjoncture actuelle, très hasardeuse, et peu attrayante pour des capitalistes.

* Il est préférable de multiplier les petites pépinières dotées d'installations provisoires peu coûteuses, quitte à renforcer le dispositif de contrôle.

2) La replantation est beaucoup moins coûteuse, mais elle représente pour l'exploitant un manque à gagner important :

a) les jeunes cocotiers replantés ne produisent régulièrement qu'à la huitième année, alors que les vieux cocotiers doivent être abattus dès la quatrième année qui suit la replantation, soit la perte de quatre récoltes, très faibles sans doute puisqu'il s'agit de vieux arbres, mais ne représentant pas moins un manque à gagner ;

b) toute cocoteraie replantée doit être fermée au gros bétail, ou ce dernier ne peut y être maintenu qu'en prenant des précautions spéciales (clôture, surveillance).

Un encouragement financier serait donc utile. Reste à savoir s'il doit prendre la forme d'une simple avance à très bas intérêt à remboursement différé, à partir de la date d'entrée en rapport de la plantation, ou d'une véritable prime à fonds perdu.

En principe, la prime a pour objet d'atténuer les dépenses de rajeunissement de la cocoteraie, afin que le producteur, cessant de les considérer excessives, accepte l'effort financier nécessaire pour engager cette opération.

Les fournitures de plants sélectionnés et l'assistance apportée pour le piquetage coûteraient à l'administration de 3 à 4.000 fr par hectare, selon les écartements adoptés. Les planteurs habitués à planter, sans trouaison préalable et à des écartements approximatifs, des noix « tout venant », ramassées sur le terrain, sans passage au germoir et encore moins dans une pépinière, sont mal préparés à mesurer la valeur de cette contribution à l'œuvre de rajeunissement.

L'assistance financière doit, dans leur esprit, se traduire par des sommes effectivement versées en vue d'atténuer les dépenses d'entretien et surtout en tant que compensation au manque à gagner qui est la conséquence, d'abord de l'éviction provisoire du bétail des périmètres en rajeunissement, quand l'élevage est associé à la cocoteraie, ensuite de la suppression des vieux cocotiers avant l'entrée en rapport de leurs successeurs.

Considéré de ce point de vue le problème de l'assistance financière aux planteurs de cocotiers se présente différemment selon :

a) le mode d'exploitation : directe à main-d'œuvre salariée ; métayage ; directe à main-d'œuvre familiale.

b) les conditions techniques du rajeunissement : extension sur de nouvelles terres avec ou sans cultures intercalaires ; replantation des vieilles cocoteraies avec ou sans élevage associé ;

c) les facilités d'entretien du sol : atolls ou îles hautes.

Le rajeunissement n'étant définitivement acquis qu'à la huitième année, l'assistance financière doit se manifester tout au long de cette période. Distribuée trop tôt, elle encouragerait ensuite les abandons ; trop tard, elle lasserait les bonnes volontés.

Les producteurs devraient prendre conscience de leur propre responsabilité. Le vieillissement des plantations tarit progressivement leur principale source de revenus au moment même, où l'expansion démographique rend plus que jamais nécessaire son développement, pour éviter un avilissement du niveau de vie de la population, qui serait lourd d'implications politiques. Le revenu des productions agricoles de substitution et les activités extra-agricoles ne semblent pas en effet pouvoir combler le vide que creuserait l'abandon des cocoteraies. Aussi bien, pour les petites plantations exploitées par la main-d'œuvre familiale, les opérations de rajeunissement n'impliquent pas un accroissement important de dépenses, mais surtout un surcroît de travail qui ne dépasse pas leur capacité d'emploi.

Enfin, le droit à la prime ne devrait être acquis que lorsque le rajeunissement s'effectue avec des plants sélectionnés sur des terrains à authentique vocation cocotier, reconnus et acceptés par l'administration. Le rajeunissement pourrait être, en effet, le point de départ d'une politique tendant à localiser les plantations sur les seules terres et les seules régions, où la production du coprah est économiquement payante. Dans cet ordre d'idées, il faut prévoir :

dans les archipels de la Société, l'abandon par les cocotiers des zones marécageuses difficiles à drainer, des mamelons très érodés, des bas de pente ou fonds de vallées, qui se prêteraient à la culture du caféier, du vanillier et du poivrier conformément au plan de diversification des productions ;

dans les îles Australes un programme identique, mais encore plus sévère, de concentration des cocoteraies dans les zones favorables, les vieilles cocoteraies, improductives ou abandonnées, pouvant être selon la fertilité des terres, transformées en cultures vivrières ou réservées aux plantations de caféiers, après régénération du sol.

Les montants de ces primes pourraient être arrêtés de la façon suivante :

α) Iles hautes.

Rajeunissement par replantation ou extension à la périphérie des plantations actuelles :

a) Cocotiers associés à un élevage assez intensif, moyenne : une bête par hectare :

Estimation dépenses d'entretien pendant huit ans, sans fourniture des plants et manque à gagner par l'élevage jusqu'à la quatrième année (trois récoltes perdues) 20.000 fr :

3.000 fr en trois tranches de 1.000 fr, les deuxième, quatrième (année de l'abattage) et sixième années.

b) Cocotiers sans élevage :

Estimation dépenses d'entretien pendant huit ans et manque à gagner sur la récolte de coprah, après la quatrième année : 15.000 francs :

2.000 fr en deux tranches de 1.000 fr, les quatrième et sixième années.

c) Extension sur des terres nouvelles à la périphérie des plantations, cultures intercalaires jusqu'à la quatrième année :

Pas de prime.

d) Extension sur des terres nouvelles, à la périphérie des plantations mais impossibilité de cultures intercalaires :

Estimation dépenses d'entretien sans fournitures de plants : 20.000 fr :

3.000 fr ; en trois tranches, les deuxième, quatrième et sixième années.

β) Iles basses.

a) Replantation : 1.000 fr l'année de l'abattage.

b) Extension : 1.500 fr en trois tranches, les deuxième, quatrième et sixième années.

L'octroi de ces primes devrait être assorti d'obligations précises :

a) replantations dans les vieilles cocoteraies dont le rendement déclinant est inférieur à 400 kg par hectare sur les îles hautes (Archipel Marquises) ou 200 kg sur les îles basses et aux Australes, et Gambier ;

b) replantations sur les seuls sols à vocation typiquement cocotier apparemment encore assez fertiles pour supporter une nouvelle plantation ;

c) respect des instructions du service technique en ce qui concerne le piquetage, la plantation, par les soins des intéressés, des plants fournis par l'Administration, l'entretien du terrain, les façons culturales ;

d) les extensions sans abandon simultané des vieilles plantations pourraient être encouragées financièrement dans les mêmes conditions que les replantations proprement dites, puisqu'elles contribueraient à l'équilibre général du peuplement, étant donné que de grandes surfaces de vieilles plantations ne seront pas renouvelées par leurs exploitants.

II. Amélioration et valorisation de la production de coprah

Un rapport spécial est réservé à cette question. Les principales conclusions sont résumées ci-dessous :

a) Tous les manipulateurs du coprah, de la production à l'embarquement sur la Métropole, ont leur part de responsabilités dans la médiocre qualité du produit ; néanmoins, les conditions défectueuses de récolte et de préparation du coprah sont certainement à l'origine d'une grande partie des altérations. Elles atténuent l'efficacité des précautions les plus sévères prises, ultérieurement, sur le circuit d'acheminement (transports et stockage), pour éviter de nouvelles avaries.

b) Des mesures techniques et réglementaires sont proposées pour corriger ces défectuosités. Il ne semble pas cependant que, dans les districts très humides des îles de la Société, il soit possible de fabriquer un bon « dried » coprah. La vulgarisation des séchoirs à air chaud doit être sérieusement envisagée.

c) Le fonctionnement de ces séchoirs demande une mise au point technique, leur exploitation soulève des difficultés économiques qui justifient la création de séchoirs coopératifs.

d) L'amélioration des conditions d'acheminement du coprah jusqu'à Papeete pose le problème général de l'organisation des transports intra-archipels en vue d'assurer les liaisons régulières sûres et à des taux de frêt qui ne soient pas, pour le développement économique des îles lointaines, un lourd handicap *.

e) Le système actuel de contrôle de la qualité du coprah à l'arrivée des lots à Papeete et à l'embarquement, confié à un expert de la Chambre de Commerce, ne repose pas sur des normes définies de qualité. Il est sanctionné par la délivrance d'un certificat qui est une mince garantie pour l'acheteur. Un projet d'arrêté a été proposé, qui fixe les normes limites et permettra d'écarter sur des critères précis les lots les plus défectueux.

On n'envisage pas la mise en place d'une organisation de contrôle dans le cadre du décret du 17 octobre 1945 et des textes modificatifs subséquents, relatifs à l'organisation des services de contrôle et du conditionnement des produits, avant d'avoir connaissance des résultats de l'enquête, organisée au cours de la mission, sur les causes de la mauvaise qualité du coprah d'Océanie et les moyens d'y remédier, enquête qui doit durer un an.

Elle permettra notamment d'apprécier la possibilité de définir une qualité supérieure, bénéficiant d'une prime assez forte pour que les producteurs et les exportateurs soient encouragés à améliorer les conditions de préparation de transport et de stockage du coprah.

f) Les huileries locales, dont une seule est vraiment importante, sont du type artisanal. L'équipement est défectueux, les rendements industriels médiocres. La modernisation de la principale usine locale est souhaitable pour diminuer les prix de fabrication et améliorer la qualité de l'huile, mais il ne semble pas qu'on puisse envisager l'installation d'une grande huilerie moderne, qui absorberait une part importante de la production locale, en vue d'exporter huile et tourteaux.

Quoiqu'il en soit la transformation du coprah étant l'une des rares activités industrielles qui puissent être envisagées ici, une étude technique et économique détaillée de la question paraît s'imposer.

C'est au secteur privé qu'elle incombe normalement. Les pouvoirs publics pourront ensuite, sur la base des devis, fixer la nature et la limite d'un éventuel soutien financier sous forme de prêts, de subventions ou d'exonérations fiscales, sans pour autant tomber dans une protection exce sive, qui ferait en définitive, de cette entreprise, plus une charge qu'un élément de prospérité pour l'économie du territoire.

Chapitre X

CONSOLIDATION DE LA PRODUCTION DE VANILLE

I) Evolution de la production. Etat présent. Perspectives d'avenir

La vanille occupe traditionnellement une place importante dans l'économie agricole de l'Océanie française. Dès le début du siècle, la production ** s'élevait à 75 tonnes, et représentait 25,4 % de la valeur totale des exportations du Territoire (moyenne 1899-1901).

Son expansion s'est poursuivie jusqu'à la veille de la première guerre, lorsque la production a atteint 223, 2 tonnes, représentant également 25,4 % des exportations totales du Territoire (moyenne 1901-1911).

Après la première guerre, elle a connu une période de repli qui semble avoir duré de 1921 à 1936, au cours de laquelle, à deux années près, l'exportation s'est toujours maintenue au-dessous de 100 tonnes, descendant même en 1926 à 46 tonnes. Moyenne 1929-1931 : 73,6 tonnes représentant 8,6 % de la valeur des exportations totales.

* Cf. chapitre II.

** Pour la vanille, la production est estimée par l'exportation, la consommation intérieure étant négligeable. Toutefois, en raison des reports variables de stocks de fin d'année, les exportations ne représentent pas exactement la production correspondante de la même année.

Entre 1935 et 1949 l'exportation a suivi une courbe ascendante, non sans d'amples fluctuations annuelles, qui a culminé, en 1949, avec la production record de 300,2 tonnes.

Depuis 1949, l'exportation a décru rapidement et d'une façon continue pour s'affaisser à 130,2 tonnes en 1954 ; une légère reprise a été enregistrée en 1955.

La valeur de la production de vanille ne représente plus que 8,6 % de la production totale (moyenne 1951-1953).

A ne considérer que l'évolution générale de la production, on note un certain parallélisme entre les longues périodes de dépression des cours, par exemple de 1924 à 1935, et l'affaissement de la production. Mais la concordance n'apparaît pas dans les fluctuations annuelles. Il est très rare qu'il y ait eu, la même année, conjonction des cours élevés et des fortes productions. On constate souvent l'inverse notamment pour la période 1949-1954.

La production réagit à l'excitation des hauts cours de deux façons : l'une, par l'intensité plus ou moins grande de la pollinisation artificielle, retentit sur la production huit mois plus tard environ ; l'autre marque son influence par de nouvelles plantations, dix-huit mois à trois ans plus tard, selon la qualité des plantations (sol plus ou moins fertile, soins attentifs, valeur des boutures, degré d'insolation).

Au cours de la campagne 1955, le cours d'achat des vanilles vertes aux producteurs sur les marchés contrôlés a varié de 45 francs à 160-165 fr ; le gros des tractations s'est effectué à 110 fr le kilogramme.

Dans ces conditions, productions et surfaces en culture sont mouvantes et il n'est pas aisé d'avancer des statistiques moyennes.

Pour les six années 1949-1954, l'exportation moyenne a été de 192 tonnes. En admettant un rendement moyen de 80 kg de gousses préparées à l'hectare, ou 80 × 100/27, environ 300 kg de gousses vertes, les vanilleraies auraient occupé, en moyenne, pendant cette période, 2 400 hectares. (Voir répartition au tableau IV).

La vanille de Tahiti appartient à une espèce spéciale : *Vanilla tahitensis* S. W. Moore, qui présente certains avantages sur *V. fragans* (Salisb) Amès (ou vanille du Mexique) cultivée à Madagascar et à la Réunion : précocité, rusticité, indéhiscence des fruits permettant des cueillettes plus espacées par balais entiers, épiderme plus résistant réduisant les défauts de présentation par chocs et frottements, bon rendement à la préparation (27 %), pouvoir antiseptique plus grand, contrariant le parasitisme. Malheureusement son parfum d'héliotrope est moins apprécié et les cours légèrement inférieurs.

Il existe plusieurs variétés locales reconnues (Haapepe, Tiare, Potiti, etc...) ; mais, très vraisemblablement, une prospection botanique systématique en révèlerait d'autres, qui pourraient être intéressantes pour des études de sélection.

La vanille du Mexique est mieux adaptée au climat plus froid des îles Australes, où la production est d'ailleurs très faible.

Le tableau IV donne la répartition des surfaces plantées entre les différents archipels. La production est particulièrement importante aux îles de l'archipel de la Société, et surtout aux îles sous le Vent. Il s'agit d'une production familiale, que se partagent agriculteurs océaniens et chinois, petits propriétaires ou métayers (pour les seconds). Aux îles sous le Vent, la production de 1954, en vert, estimée à 356 513 kg, a été le fait de quatorze cent quatre-vingt-douze producteurs.

Le métayage se pratique suivant deux modalités :

a) le propriétaire établit à ses frais la plantation et la remet aussitôt au métayer qui l'exploite à demi récolte,

b) le métayer établit la plantation et l'exploite, en gardant les quatre cinquièmes de la récolte.

La cueillette, la vente, la transformation et l'exportation des vanilles font l'objet d'une réglementation locale précise (arrêté n° 1015 du 5 août 1948 et actes subséquents).

II) Principaux problèmes. Stabilisation de la production

La conjoncture économique n'est pas favorable à l'accroissement de cette production. Tout au plus peut-elle espérer se maintenir sur ses marchés traditionnels, malgré la place grandissante dans

la consommation de la vanilline synthétique et la vive concurrence des autres pays producteurs de l'Union française et de l'Amérique Centrale.

D'autre part, les sols convenant à la culture de la vanille (essentiellement les sols latéritiques d'éboulis basaltiques, encombrés de cailloux et blocs de roche, des flancs de vallées, les sols colluviaux de fond de vallons, les alluvions sableuses à galets ou sablo-limoneuses de vallées à sous-sols pierreux, bien drainés et soustraits à l'inondation), conviennent également à d'autres productions (poivrier, caféier) qui, du point de vue économique, semblent bénéficier d'une meilleure conjoncture.

Stabilisation de la production.

Le dépérissement prématuré des vanilleraies et la baisse des rendements prend actuellement un tour inquiétant. Tout le mal est imputé à une maladie des racines, probablement la fusariose (*Fusarium batatis* Wollenw), mais il est vraisemblable que ce dépérissement tient à de multiples causes qui précèdent, préparent ou complètent l'action du parasite :

a) épuisement des terres ; replantation après des jachères trop courtes pour que le sol soit régénéré, voire après des cultures vivrières ;

b) sols dégradés par de mauvaises conditions d'entretien (pas de paillage, mauvaises herbes) et une protection insuffisante contre l'érosion ;

c) épuisement de la plante, poussée à fructification par une pollinisation intense lorsque les cours sont favorables ou les plantes insuffisamment ombragées ; notamment pour les jeunes plantations mises en place avant que les tuteurs ne se soient développés ;

d) utilisation de boutures provenant de plantations malades et en voie d'abandon ; replantation sur des terres déjà très infectées.

La longévité des bonnes plantations dépasse dix ans et assure au moins sept récoltes. Il s'ensuit que, depuis le début du siècle, les vanilleraies se sont déplacées au moins cinq à six fois. Comme les zones à vocation vanille sont assez limitées, les nouvelles plantations sont de plus en plus installées sur des sols, encore épuisés après de trop courtes jachères et contaminés par la fusariose et, par cela même, vouées à une décrépitude rapide après quelques récoltes.

La parade n'est donc pas limitée à des moyens de lutte directe contre la maladie (désinfection du sol et des boutures et utilisation de variétés résistantes). Il s'agit de mettre au point tout un ensemble de techniques qui maintiennent les vanilleraies en bon état de végétation et de production, tout en les stabilisant sur leur aire actuelle de culture : alternance rationnelle des périodes de plantation et jachères régénératrices de la fertilité du sol, meilleur choix des boutures, diminution de la densité, paillage, fumures minérales et amendements, provignage des lianes à chaque descente, mariage sur moins de balais et moins de fleurs pollinisées par balai, régularisation de l'ombrage, etc... ; cueillette par balai entier mais à maturité générale.

Amélioration de la qualité et élargissement des débouchés.

La qualité des vanilles de Tahiti était autrefois médiocre, en raison du manque d'expérience des préparateurs chinois et de l'insuffisance de contrôle de la qualité à l'exportation. Les mesures prises par l'administration, appuyées par le commerce, ont eu d'excellents résultats. Apparemment, la qualité satisfait maintenant les acheteurs et le Territoire place sans difficulté sa production. Il s'ensuit que producteurs et exportateurs ne voient pas l'intérêt d'un changement quelconque à la réglementation actuelle.

Le Département avait demandé, par lettres n° 2177 du 30 avril 1952 et n° 405 du 2 février 1953, l'accord du Territoire à un projet de décret fixant, dans tous les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer, les normes de qualité et les règles de conditionnement de la vanille.

On rappelle que le texte a été préparé à la demande des producteurs de Madagascar. Il s'agit essentiellement d'autoriser de nouveaux modes de présentation du produit, tels que la vanille sèche et la vanille coupée en morceaux (cut), qui trouvent preneur aux Etats-Unis, où la vanille est surtout utilisée pour l'extraction de la vanilline et non pour la consommation directe en gousses.

Ce texte a recueilli l'approbation de principe de la Chambre d'Agriculture mais il a, par trois fois, été rejeté par la Chambre de Commerce.

Celle-ci maintient son opposition, arguant du fait que la vanille de Papeete est surtout destinée à la vente en gousses au détail, et que le classement proposé n'est pas en fait susceptible d'assu-

rer une plus value intéressante. Elle propose, toutefois, d'admettre à l'exportation les vanilles « sèches » à l'exclusion des « cuts ».

Les acheteurs métropolitains sont évidemment intéressés au maintien du marché de la vanille en France, centre de reconditionnement et de redistribution, et peu favorables à toutes mesures facilitant les ventes directes avec les pays étrangers.

Il n'est pas nécessaire de rechercher à tout prix l'accord des exportateurs de Tahiti. Le décret pourrait être pris par le Département, sans qu'il soit applicable à Tahiti.

III) Mesures en faveur de la protection de la vanille

Cette production n'a jusqu'à présent bénéficié d'aucun crédit particulier sur le Fides, en dehors d'une somme de 500.000 francs pour l'installation d'un hangar à vanille au port de Papeete. Les interventions antérieures, de caractère réglementaire essentiellement, ont visé, avec succès, à améliorer et sauvegarder la qualité des vanilles.

Les considérations précédentes démontrent la nécessité de faire davantage. Il s'agit essentiellement d'élaborer et de mettre en application un programme de recherches en vue de relever le rendement, de stabiliser les plantations et d'améliorer la qualité des vanilles par des conditions de récolte et de préparation plus étudiées.

Ce programme implique les initiatives suivantes :

a) Etudes des causes du dépérissement des vanilliers. Cette étude pourrait être confiée à un phytopathologiste, dont la mission est prévue dans la rubrique « études générales ».

b) Elaboration par ce spécialiste, après consultation des spécialistes de la station d'Antalaha à Madagascar, avec le concours des chercheurs de l'Institut Français d'Océanie et celui du personnel du Service local de l'Agriculture, d'un programme général d'études portant particulièrement sur lespoints suivants :

α) constitution à Pirae d'une collection des variétés locales et des variétés étrangères de diverses espèces réputées, résistant à la fusariose et pouvant intéresser le Territoire ;

β) désinfection des boutures ;

γ) établissement à Pirae, ou chez quelques planteurs, de petites parcelles expérimentales sur les principaux thèmes de recherches (écartement, mode d'entretien du sol, fertilisation chimique, conduite de l'ombrage, taille et provignage, intensité de la pollinisation artificielle), incidence de ces facteurs sur l'apparition et le développement de la maladie.

c) Le chercheur des études sur le poivre participerait à l'élaboration des programmes précédents et serait ensuite chargé de la mise en place et de la poursuite des essais.

Il n'est pas demandé de crédits particuliers sur le budget du Territoire pour la réalisation de ce programme. La mission générale préliminaire sera comprise dans la mission phytopathologique générale.

La responsabilité de l'organisation des recherches et de leur exécution incomberait à l'I F O et le financement serait assuré par les fonds de la recherche scientifique et technique d'outre-mer.

Chapitre XI

DÉVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION DE CAFÉ

I) Evolution de la production. Etat présent. Perspectives d'avenir

Il est très difficile d'estimer l'importance en tonnage de la production. Celle-ci subit de grandes variations annuelles du fait des circonstances climatiques, auxquelles l'*arabica* est particulièrement sensible et des variations de prix, qui incitent à des récoltes plus ou moins poussées. Il s'agit, en effet, d'un produit de cueillette, beaucoup plus que de culture, auquel les agriculteurs accordent d'autant plus d'attention que les cours sont plus rémunérateurs.

La consommation locale absorbe d'ailleurs une grande partie de cette production. Si on en juge par les habitudes alimentaires locales, elle ne doit pas être très inférieure par tête d'habitant à celle des Français de la Métropole, et va de pair, sans doute, avec la très forte consommation de sucre, déjà signalée. Cette consommation est peu compressible et augmentera parallèlement à l'accroissement de la population.

L'exportation, déterminée par le seul excédent de la production sur la consommation locale, subit des fluctuations considérables, que d'éventuelles opérations de stockage peuvent encore amplifier.

L'exportation moyenne des années 1950-54 a été de 48,9 tonnes par an, variant de 42 tonnes en 1950, à 147,9 tonnes en 1952 ; le cours moyen à l'exportation passant, entre temps, de 34,76 fr à 70,54 fr le kg.

Le café des îles extérieures, Marquises, Australes, Gambier, est exporté en parche et encore humide. On admet qu'il perd en moyenne 40 % de son poids par séchage et au déparchage pour la provenance des îles Marquises, et jusqu'à 50% pour la provenance des Australes. Les livraisons directes des producteurs de Tahiti et Moorea laissent également un déchet de 25 à 30 % au déparchage et séchage.

En résumé, la production locale oscille, suivant les années, entre 150 et 300 tonnes de café déparché sec (moyenne 225 tonnes). La consommation locale absorbe régulièrement dans les 175 tonnes et l'exportation annuelle peut passer de quelques tonnes à 150 tonnes suivant l'importance de la récolte et le rythme d'écoulement des stocks.

Il est encore plus difficile de lancer une estimation des surfaces plantées. On ne pense pas que le rendement moyen soit supérieur à 150 kg/ha en café déparché sec, ce qui représente, sur la base d'une production moyenne de 225 tonnes environ, 1.500 hectares en production. On ne pense pas qu'il y ait plus de 200 hectares de jeunes plantations non en rapport, soit un total de 1.700 ha.

La production appartient exclusivement à l'espèce *arabica*. Le *robusta* n'existe qu'à l'état d'échantillon dans quelques plantations et son origine y est obscure. L'*excelsa* ne paraît figurer que dans les collections de la station de Taravao.

La culture de l'*arabica* paraît remonter à la fin du XIX[e] siècle, comme en témoigne la présence de très vieilles plantations.

Le caféier prospère dans toutes les îles hautes, mais c'est aux Australes, qu'il tient la place la plus importante ; il éclipse le cocotier dans certaines îles (Rapa, Raivave).

Les peuplements de caféiers (car le mot « plantation » ne convient guère) se situent généralement à basse altitude sur les sols latéritiques en place, d'origine volcanique (coulées, tufs, éboulis anciens) de la bordure des plaines côtières; sur les sols colluviaux de flancs de vallées, très fréquemment caillouteux, encombrés de roches et manquant parfois de profondeur ; parfois sur les alluvions sableuses ou sablo-limoneuses à galets des fonds de vallées, sujettes aux inondations. Il est très rare dans les plaines alluvionnaires côtières, où il subit la concurrence du cocotier.

L'état sanitaire des plantations est plutôt satisfaisant. Le pays est encore indemne d'*Hemileia vastatrix*, particulièrement redoutable pour les arabica poussant à basse altitude dans la zone intropicale chaude et humide. Le scolyte du grain de café est également absent. On note quelques attaques d'anthracnose et de *Cercospora*, des manifestations de chlorose au voisinage des sols calcimorphes. Une chenille mineuse de Microlépidoptère (*Gracilaria* sp) est particulièrement agressive à Rapa.

Malheureusement, une bonne partie du peuplement de caféiers a atteint l'âge de vieillesse (notamment aux îles Australes). Sans vigoureuse politique de replantation ou de régénération des plantations par recépage (dans la mesure où cette opération est techniquement possible), la production de café est condamnée à régresser très rapidement.

Le café récolté est généralement dépulpé humide, par de petites dépulpeuses à bras ou à moteur, dont la vulgarisation est à mettre à l'actif de l'administration. La préparation par voie sèche est l'exception. Le café dépulpé est plus ou moins bien séché au soleil et vendu en parche aux commerçants chinois, qui l'expédient à Papeete où il est déparché, trié et subit un complément de séchage. Une usine moderne de séchage, déparchage et triage, d'une capacité de 300 t de café sec déparché par an (une tonne café marchand en huit heures), a été installée il y a deux ans, mais ne fonctionne qu'au ralenti.

Les mauvaises conditions de récolte et de préparation, le stockage et le transport en parche du grain, encore humide, altèrent la qualité; mais un contrôle sévère des cafés à l'exportation par le

service de contrôle de la qualité et du conditionnement des produits agricoles, refoule sur la consommation locale tous les cafés inférieurs au type « courant », et maintient le bon renom du café exporté.

Comme pour le coprah, et plus encore, la production des îles lointaines est fortement handicapée par les frais d'acheminement sur Papeete. En 1955, le gros de la récolte en parche a été vendu entre 50 et 60 francs le kg aux îles sous le Vent et à Tahiti, tandis qu'aux îles Australes les prix étaient au-dessous de 30 francs le kg.

II) **Principaux problèmes. Objectifs de production**

a) **Choix de l'espèce cultivée.**

L'étude des possibilités de diversification des productions et d'utilisation des terres nouvelles au mieux de leur vocation incline à réserver une large place au café dans le plan de développement des productions agricoles.

La production de l'ensemble des territoires d'Outre-Mer, quoiqu'en pleine expansion, demeure encore inférieure aux besoins de la Métropole et de l'Afrique du Nord. Toutefois, les exportations portent exclusivement, à quelques milliers de tonnes près provenant du Cameroun, de la Nouvelle Calédonie, de la Guadeloupe, sur les espèces *canephora* (Robusta, Kouillou), *abeokuta* (gros Indenié), qui ne peuvent prétendre rivaliser avec les bons crus d'*arabica*. Il est dans l'intérêt de la Métropole de pousser de préférence cette production dans les Territoires d'Outre-Mer, lorsque les crus produits peuvent être substitués aux bonnes provenances américaines, importées encore en quantités considérables pour améliorer, par des mélanges, la qualité moyenne des cafés consommés.

C'est pourquoi le programme d'encouragement à la production du café, lancé par le Département en 1938, prévoyait déjà un soutien plus important en faveur de l' *arabica* (décret du 24 mai 1938). Le plan établi par le territoire à l'époque était, conformément aux instructions du Département, axé sur le développement de cette espèce.

Bien que l'*arabica* paraisse acclimaté en Océanie française, ainsi qu'en témoigne sa longévité, la vigueur de la croissance, l'excellence de l'état sanitaire, on a envisagé d'abandonner sa culture, et de lancer désormais la production sur l'espèce Robusta.

Les arguments en faveur de cette substitution portent sur les points suivants :

1) Les exigences écologiques de l'*arabica* ne sont vraiment satisfaites, dans la zone intertropicale, que sous un climat de type tropical, à saisons bien contrastées et d'autant plus tempéré par l'altitude qu'on est proche de l'équateur (nécessité d'une saison sèche et froide pour régulariser la fructification).

L'apparent équilibre de l'espèce, à basse altitude, sous le climat chaud et humide des îles hautes, est maintenu par la culture sous un ombrage très dense, mais au détriment de l'abondance de la fructification. Il serait détruit si la rouille du caféier (*Hemileia vastatrix*) faisait son apparition.

2) L'écart des cotations entre les bons Robusta et les Arabica « courant » n'est pas tel qu'il puisse généralement compenser les désavantages de cette dernière espèce, moins rustique et de culture plus délicate. Elle exige de plus grands soins, et, à basse altitude, se révèle beaucoup moins productive et plus rapidement atteinte de sénilité (en Nouvelle Calédonie : Arabica 300 kg/h ; Robusta 500 kg/h).

3) En raison même de la rusticité du Robusta, sa culture pourrait être étendue sur une gamme plus variée de sols.

Cette argumentation ne laisse pas sans réponse :

a) L'expérience de la Nouvelle Calédonie, de la Guadeloupe et de la Jamaïque, démontre qu'il est possible, moyennant de bonnes techniques, et notamment une conduite rationnelle de l'ombrage, de maintenir une production d'*arabica* de qualité, même en zone parasitée par l'*Hemileia vastatrix*, sous un climat tropical tempéré par la mer, à saison sèche bien tranchée, régularisant la fructification.

Les îles Australes, principal archipel producteur, sont d'ailleurs sous la latitude de la Nouvelle Calédonie et connaissent une saison froide et sèche. Dans les îles de l'archipel de la Société, il serait rationnel de cantonner les plantations de caféier *arabica* sur la façade « sous le vent » plus sèche, et de réserver la façade « au vent » aux cultures qui souffrent d'une saison sèche prolongée (vanillier, poivrier).

b) Un contrôle phytosanitaire implacable peut protéger l'Océanie de l'*Hemilia vastatrix*. Toutefois, il faut constituer une collection des variétés résistantes, *arabica* ou hybrides d'*arabica-robusta*, créées en Amérique Centrale, pour préparer progressivement la substitution des variétés, en restant dans l'espèce *arabica*.

c) L'*arabica* est déjà bien implanté dans le pays. Une partie des vieilles plantations, encore en bon état de végétation et vigoureuses, peuvent, après recépage, faire encore une longue carrière.

L'administration ne serait pas en mesure, si on décidait de s'orienter vers le *robusta*, de satisfaire, avant plusieurs années, toutes les demandes de plants de la nouvelle espèce.

A supposer qu'il en fut ainsi, on ne pourrait empêcher certains planteurs d'user de la solution de facilité consistant à replanter des plantons poussant spontanément dans les vieilles plantations, au risque de constituer des plantations mélangées.

Bien que le décalage des époques de récolte des deux espèces assure leur séparation naturelle, les mélanges sont toujours possibles. D'autre part, en cas d'invasion du scolyte, l'étalement de la période des récoltes contribuerait au maintien de l'infestation.

Une localisation géographique des deux productions pourrait être éventuellement envisagée : par exemple, *robusta* aux archipels de la Société et aux îles Marquises ; *arabica* aux îles Australes, Rapa et Gambier.

d) L'*arabica* de Tahiti, correctement récolté et préparé par voie humide, est d'excellente qualité, et pourrait bénéficier de très intéressantes cotations, compensant les écarts de rendement avec le *robusta*.

En résumé, tout bien pesé, l'orientation immédiate vers la production du *robusta*, ne semble pas nécessaire pour assurer l'avenir de la production de café. La reconversion de toute l'économie caféicole ne saurait s'effectuer sans une mise au point technique préalable et compliquerait singulièrement la tâche, déjà très délicate, du service de vulgarisation agricole. Elle retarderait donc l'expansion de cette production, qu'il est urgent de promouvoir, pour apporter un complément de ressources au pays.

En conclusion, nous proposons que le programme reste axé sur le développement de la production d'*arabica*, ce qui n'exclut en aucune façon, sur le plan expérimental, tout un programme d'essais tendant à parer une éventuelle défaillance de la variété actuelle : soit en lui substituant une autre variété d'*arabica*, résistant à la rouille, soit en passant au *robusta* après mise au point des modalités techniques de la culture.

b) Choix des zones de culture.

Climat.

Il ressort des développements précédents que les iles les plus favorables à la culture de l'*arabica* se classent ainsi, dans l'ordre d'une adaptation décroissante : Rapa, îles Australes, Gambier, Marquises, îles de la Société : façade au vent, îles de la Société : façade sous le vent.

Sol.

Peuvent être considérés comme favorables au caféier :

1) Toute la gamme des sols latéritiques en place ou d'éboulis, non lessivés ou même peu lessivés, à pente modérée ou moyenne, dès lors qu'ils sont suffisamment profonds et parfaitement drainés.

2) Des colluvions de flancs de vallées ou de bordure de plaines côtières également en pente.

3) Les alluvions sableuses à galets ou sablo-limoneuses à sous-sol pierreux des fonds de vallées.

4) La gamme des alluvions bien drainées de la plaine côtière.

La présence de nombreux cailloux et blocs de rochers notamment dans les formations d'éboulis et les colluvions, ou de galets dans les alluvions de fonds de vallées, ne constituent pas une contre indication.

Un début d'évolution par hydromorphisme en profondeur des zones d'alluvionnement planes n'est pas non plus dangereux, s'il n'apparaît qu'à un niveau assez profond (70 cm). En revanche on doit déconseiller l'utilisation de sols suivants :

sols hydromorphes, même après drainage (s'agissant d'*arabica*) ;

sols littoraux sablo-calcaires (danger de chlorose) ;

lithosols à pente très raide, nécessitant des dispositifs de protection exceptionnels contre l'érosion, très onéreux (terrasses individuelles).

L'extension des plantations de caféiers peut revêtir deux formes :

à la place des cocoteraies végétant mal ou très âgées ;

sur les zones en friches des sols 1) 2) et 3) principalement, mais en compétition avec le poivrier et le vanillier.

La conversion des cocoteraies en caféiers ne saurait être conseillée à grande échelle, sans études préalables, en vue de définir ses modalités techniques et d'estimer son intérêt économique véritable. Elle devrait surtout être envisagée aux îles Australes, zone marginale pour la production de coprah.

En ce qui concerne la compétition avec le vanillier et le poivrier, la préférence devrait revenir au caféier, sur les sols du type 1) suffisamment profonds, non lessivés, chimiquement les plus fertiles.

Choix des techniques de culture.

Plusieurs problèmes techniques se posent aux Services de l'agriculture :

1) Possibilités et conditions de régénération des vieilles plantations par recépage.

2) Elaboration, pour les plantations nouvelles, d'une technique de culture en rapport avec les aptitudes agricoles de la population.

3) Possibilités et conditions de conversion des cocoteraies en plantations de caféiers.

4) Amélioration des conditions de récolte et de préparation du café.

Une discussion approfondie de ces différents points sortirait du cadre de ce rapport général. On doit toutefois préciser les points suivants :

α) Le recépage ne doit être conseillé que sur les vieilles plantations encore vigoureuses. Il faudra donner la préférence aux méthodes n'entraînant pas une rupture complète de la production pendant deux ans : recépage de quelques branches maîtresses seulement par arbre, ou recépage d'un pied sur deux.

β) Il serait vain d'espérer des Océaniens une rapide conversion à des techniques de culture soignées pour une production, qu'ils sont plutôt enclins actuellement à considérer comme de cueillette.

Aussi bien, l'excès d'ombrage systématique n'a pas que des inconvénients, puisqu'il contribue à maintenir les caféiers en bon état de végétation en contrariant la fructification profuse, qui est de règle sous les tropiques pour les *arabica* de basses altitudes, et surtout en évitant l'envahissement par les mauvaises herbes.

La taille de formation devrait être simple ; un système multicaule serait probablement préférable.

γ) L'éventuelle conversion des cocoteraies en plantations de caféiers est un problème économique autant que technique et doit faire l'objet d'une étude approfondie sur plusieurs parcelles d'essai; une d'entre elles pourrait être en *robusta*.

δ) Les mesures, envisagées pour améliorer les conditions de préparation et de commercialisation des cafés, perdront une partie de leur efficacité si la récolte n'est pas plus soignée. Sur ce point l'éducation du planteur reste à faire.

On a envisagé l'installation dans les principaux districts producteurs de petites usines de traitement du café en cerises fraiches. Le financement eût été assuré sur le reliquat des crédits du Fonds de soutien d'avant guerre.

Le projet doit être écarté pour les motifs suivants :

1) Le dépulpage par petits appareils paraît mieux convenir au système de petites plantations dispersées qui prévaut actuellement (la question pourra être reconsidérée s'il est créé des

centres de colonisation de producteurs de café). Il faudrait aussi que les planteurs se fassent à l'idée qu'ils doivent eux-mêmes s'équiper en dépulpeuses, sans compter indéfiniment sur l'Etat providence (Cf. « Organisation et fonctionnement du service de l'agriculture »).

2) L'acheminement du café encore en parche sur Papeete paraît préférable au moins pour les îles extérieures, mais, comme pour le coprah, les secteurs de vulgarisation doivent veiller à la bonne dessiccation des lots.

Objectifs de production.

L'option écologique tend à pousser la culture de l'*arabica* dans les îles Australes et aux Marquises, en réservant, en revanche, une partie des ressources en terres et en main-d'œuvre dans les îles de l'archipel de la Société à la stabilisation de la production de la vanille, au développement de celle du poivrier, des perspectives plus importantes pouvant être ultérieurement ouvertes par la conversion des cocoteraies.

Les possibilités d'extension des plantations de caféiers n'en sont pas moins limitées dans les deux archipels à vocation café prioritaire par la faiblesse du peuplement humain et l'existence d'activités agricoles ou artisanales concurrentes.

Tout bien considéré, on peut avancer un objectif de production total de 1.500 tonnes pour l'ensemble du territoire, dont 1.200 tonnes environ exportables, pour une surface en plantation de 5.500 hectares environ, ainsi répartis :

	Population (1951)	Estimation des surfaces actuellement plantées (ha)	Complément nécessaire (ha)	Total (ha)
Iles Australes, Rapa, Gambier	4.500	730	1.100	1.830
Tahiti, Moorea, (sans Papeete)	20.000	500	1.500	2.000
Iles sous le Vent	12.900	270	600	870
Iles Marquises	3.260	200	600	800
		1.700	3.800	5.500

III) Actions administratives antérieures. Premier et deuxième plans quadriennaux

Le caféier est la seule production, dont le développement ait fait l'objet, avant la guerre, d'un plan de grande envergure, lequel ne reçut d'ailleurs qu'un commencement d'application.

En 1938, un programme quinquennal fut établi, qui devait être financé par le fonds d'encouragement à la production du café.

Il prévoyait :

1) la plantation de un million de plants de caféiers par les particuliers soit environ 1.000 ha, avec octroi de prêts à long terme (dix ans), sans intérêt, sur la base de 3 francs par pied : 3.000.000 de francs ;

2) la création de pépinières et points d'essais, l'installation de dépulpeuses dans les districts et d'une usine de traitement à Papeete : 1.200.000 francs ;

3) la distribution de primes à la qualité, pour les cafés exportés de types supérieurs : 1.200.000 francs.

Le crédit de 3.000.000 de francs, qui fut effectivement versé au compte spécial « café », a été à peine entamé, et 2.400.000 francs étaient encore disponibles l'année dernière.

L'argent dépensé a été utilisé par le Service de l'Agriculture pour l'aménagement de la station de Taravao, et l'installation de pépinières. Plus de cent cinquante mille plants de caféiers ont été distribués en 1939-1940, essentiellement à Tahiti et Moorea. Mais l'intérêt porté à cette production s'étant dissipé pendant la guerre, plus d'un quart des plants ont péri, faute d'entretien.

Ultérieurement le Territoire s'est porté acquéreur de cent quatre-vingt-cinq dépulpeuses mobiles actionnées à bras ou par de petits moteurs, elles ont été distribués dans les districts.

Sur les crédits du FIDES (premier et deuxième plan quadriennal) la production et la distribution des plants ont pu reprendre (cent cinquante mille plants de 1948 à 1954) et cent nouvelles dépulpeuses ont été mises à la disposition des planteurs.

On doit, d'autre part, à l'initiative privée, encouragée à l'origine par l'Administration, l'installation d'une usine moderne de traitement des cafés en parche : matériel Mac Kinnon de séchage, déparchage, nettoyage, triage, calibrage, polissage, ensachage, pouvant traiter annuellement 300 t de café marchand. Cette usine fonctionne en ralenti.

IV) Orientation du plan. Opérations nouvelles

A l'analyse, le problème du développement de la production du café en Océanie Française se révèle extrêmement complexe.

Une profonde connaissance de la culture du caféier est nécessaire pour prendre position sur tous les problèmes, qui restent en suspens, avant de formuler un programme complet de développement et de le lancer.

Il s'agit :

1) D'arrêter les mesures d'introduction de nouvelles espèces et variétés en prenant toutes les précautions nécessaires sur le plan phytosanitaire pour faire face ultérieurement à une éventuelle explosion d'*Hemileia castatrix* et préparer, si l'expérimentation en révèle l'intérêt, la substitution du *canephora* à l'*arabica*, au moins dans les îles de l'archipel de la Société.

2) De délimiter les zones à vocation « café » prioritaire, malgré les possibilités également ouvertes aux productions concurrentes : poivrier, vanillier, agrumes.

3) De lancer, immédiatement, sur des bases techniques sûres, faisant l'objet d'instructions détaillées, l'action de vulgarisation agricole, par propagande et parcelles de démonstration, en faveur du rajeunissement des anciennes caféières (rec page), de l'extension des nouvelles plantations et de l'amélioration des conditions de récolte et de préparation du café.

4) Engager des essais de reconversion de cocoteraies, selon diverses modalités techniques, avec ou sans régénération préalable du sol, en culture associée provisoire ou définitive ;

5) De fixer un programme de recherches sur des thèmes utiles et de mettre en place les dispositifs expérimentaux valables.

Chapitre XII

DÉVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION DE POIVRE

I) Intérêt de la production. Conjoncture. Perspectives d'avenir

On ne possède en Océanie Française aucune expérience de la culture du poivrier. Les premières lianes ont été introduites en 1954. Néanmoins les caractéristiques écologiques (sol et climat) des îles de l'archipel de la Société paraissent assez proches de celles des vieux pays producteurs (Indes, Indonésie, Cambodge et plus récemment Madagascar) pour qu'on puisse prédire son succès et envisager sa vulgarisation, après une période d'acclimatement et de multiplication du matériel végétal.

D'autres territoires du Pacifique Sud paraissent d'ailleurs décidés à tenter un effort en faveur de cette production (Fidji).

Denrée de grand prix, le poivre serait peu affecté dans sa valeur F O B par la cherté des transports vers la Métropole, où un débouché de plusieurs centaines de tonnes semble désormais ouvert aux territoires d'Outre-Mer.

La France importait avant la guerre 2.500 à 3.000 tonnes de poivre annuellement (moyenne 1934-38 = 2.640 t) provenant en quasi totalité de l'Indochine.

La consommation française n'est plus que de 1.500 tonnes, mais la production cambodgienne s'est effondrée par suite de l'insécurité générale et du fait d'un dépérissement généralisé des poivrières, causé par une maladie, mais aggravé par l'épuisement des terres et le manque d'entretien. Aussi, mal-

gré l'accroissement de la production malgache, la France est devenue importatrice de poivres étrangers.

Sur le plan mondial, la chute de la production indonésienne, que n'a pas compensée la production indienne, a assaini le marché encombré d'avant guerre, bien qu'on note un peu partout un ralentissement de la consommation, dû aux changements des habitudes alimentaires dans les pays occidentaux et à la généralisation des procédés de conservation par le froid.

Une production locale de 200 à 300 tonnes pourrait sans doute être placée sur le marché français dans quelques années, si l'expansion de la production malgache ne vient pas, entre temps, saturer le marché français. Cette contribution aux approvisionnements, qui ne constituerait, pour l'imposante économie malgache, qu'un complément négligeable, serait au contraire pour la modeste économie de l'Océanie Française un appoint considérable.

La similitude sur bien des points des techniques de culture du poivrier et du vanillier doit faciliter la vulgarisation de la première auprès des agriculteurs.

Elle répond aussi à un système de petites exploitations paysannes disséminées, épousant dans le détail la dispersion et la localisation des sols propices à la croissance du poivrier.

L'objection principale qu'on puisse opposer à l'implantation de cette production est d'ordre économique. Plus encore que la vanille, le poivre est travaillé par la spéculation. Il a connu avant la guerre des fluctuations de cours qui font paraître stable le marché de la vanille. Mais la conjoncture a changé : on peut penser que la grande production de l'Inde et de l'Indonésie (si celle-ci reprend son essor) sera désormais de plus en plus absorbée par le marché asiatique. Pour le poivre, comme pour bien d'autres produits tropicaux, la Métropole aurait intérêt à transférer, dans des territoires plus directement liés à son économie, ses sources d'approvisionnement, et à encourager leur culture, si besoin est par un soutien financier et d'éventuels mécanismes de stabilisation des prix.

On ne doit pas perdre de vue que le temps de multiplier le matériel végétal et de conduire à fructification les jeunes plantations (quatre ans) recule, de six ans au moins, le moment où l'Océanie française fera son apparition sur le marché du poivre. Il est impossible de prévoir ce que sera le marché du poivre dans six ans. On ne peut innover sans accepter des risques, mais les risques apparemment valent la peine d'être courus.

II) Problèmes principaux. Choix des zones et des méthodes de culture Objectifs de production

a) Choix des zones.

Les conditions climatiques les plus favorables sont réunies dans l'archipel de la Société ; la saison sèche est trop sévère aux îles Marquises et trop froide aux îles Australes.

Dans cet archipel, il est d'ailleurs préférable de localiser le poivrier sur la façade au vent des îles, sous une pluviosité annuelle de 2.000 mm au moins, mais avec une saison sèche assez marquée pour ménager un arrêt de la végétation régularisant la fructification sans que la plante en souffre, (pluviosité mensuelle de 50 à 100 mm entre juillet et septembre). Les zones plus humides, où la pluviosité ne descend jamais au-dessous de 100 mm, sont probablement moins favorables et conviennent davantage, notamment aux moyennes altitudes, au vanillier.

Les façades au vent, plus sèches, devraient en priorité être réservées au caféier.

On notera que, sous le rapport du climat, la station de Pirae, où s'effectuent les essais d'acclimatement, ne bénéficie pas des meilleures conditions climatiques.

b) Sols.

Le poivrier est assez indifférent à leur richesse minérale et s'accommode des textures légères, mais il exige une bonne structure, une bonne teneur en humus et un drainage parfait dans toute la tranche de terre visitée par les racines.

On lui réservera de préférence :

1) Dans les zones planes, les alluvions assez profondes de fonds de vallées, sableux à galets ou sablo-limoneux à sous-sol pierreux, soustraites à l'inondation ;

2) Dans les zones déclives, les colluvions de bordures de plaine ou de flancs de vallées, les sols latéritiques en place ou remaniés, brun-rouge ou brun-chatain humifères, de basse altitude, peu ou pas lessivés.

Il sera sur tous ces sols en compétition avec le caféier et le vanillier. La préférence devrait lui revenir sur les zones 1), tandis que sur les zones 2) on devrait opter pour les caféiers lorsque les sols sont profonds et le vanillier lorsqu'ils sont très superficiels.

c) Choix des techniques de culture.

Les techniques de culture sont très variables ; elles peuvent schématiquement être classées ainsi :

1) Culture pure intensive, sur tuteurs morts : deux mille cinq cents plants à l'hectare, rendement à l'hectare dépassant trois tonnes.

2) Culture pure extensive, sur tuteurs vivants : erythrine sp, *Gliricidia maculata*, *Leucaena glauca*, sept cent cinquante plants à l'hectare, rendement de 300 à 350 kg/h.

3) Culture associée à d'autres cultures arbustives ; arbres d'ombrage dans les plantations arbustives de théiers, caféiers, agrumes ; plantations de cocotiers.

4) Culture familiale dans les jardins, autour des habitations, sur les essences les plus variées (cocotier, jacquier, aréquier, manguier, agrumes, kapokier, arbres d'ombrage, etc...).

Diverses considérations techniques, économiques et humaines font donner la préférence au deuxième système de culture, très répandu dans l'Inde, mais il convient également d'étendre l'expérimentation aux deux suivants. On devra notamment étudier les possibilités d'utilisation des cocotiers et arbres à pain comme tuteurs vivants.

En ce qui concerne les cocoteraies, l'association avec les poivriers aurait l'inconvénient d'aggraver les dégâts des rats en empêchant le baguage et gênerait l'élevage du gros bétail.

d) Objectifs de production.

Le programme de développement pourrait se fixer un objectif de 250 tonnes annuelles, à titre indicatif, et pour arrêter l'ampleur des mesures en faveur de cette production. Il faut cependant souligner que ce tonnage ne pourrait, dans les meilleures conditions, être atteint avant une quinzaine d'années, délai nécessaire pour multiplier le matériel végétal et porter à fruits les jeunes plantations (premières fructifications à quatre ans), à moins de procéder à des importations massives de boutures provenant d'un pays producteur, opération difficile, sinon impossible, faute de fournisseurs bénévoles et non sans danger du point de vue phytosanitaire.

On ne sait quelle part de la production pourra revenir aux cultures familiales de jardin ou aux cultures associées (sur tuteurs cocotiers ou arbres à pain).

Choix des tuteurs (*Erythrina* sp), écartements, modes de plantation, conduite des lianes, d'une façon générale instructions précises au service de vulgarisation pour l'implantation des premières parcelles de poivrier chez les particuliers, leur conduite et leur entretien jusqu'à fructification.

Dispositifs expérimentaux à prévoir pour régler les points obscurs de la technique, notamment :

utilisation du cocotier et de l'arbre à pain comme tuteurs ;

choix des meilleurs tuteurs en culture pure et conduite de ces tuteurs ;

procédés d'entretien du sol (façons culturales, sarclage, paillage) ; recherche des solutions économiques et en rapport avec les aptitudes agricoles des agriculteurs ;

protection contre l'érosion.

Le Service de l'Agriculture ne dispose pas du personnel spécialisé ayant la compétence voulue pour lancer sur de telles bases la culture.

Cette tâche pourrait être confiée à un spécialiste de cette culture, qui effectuera une mission de quatre mois dans les îles de l'archipel de la Société.

Il lui incombera :

α) de tracer le programme général tendant à réaliser l'objectif de 250 t (répartition des zones de production, notamment) ;

β) de laisser des instructions très précises au Service local de l'Agriculture pour l'exécution des opérations précédentes ;

γ) d'établir les protocoles expérimentaux et de fixer l'implantation des principaux points d'essais et des parcelles de démonstration.

Après quoi, le programme se développera simultanément sur le plan des recherches et sur celui de la vulgarisation agricole.

Il ne semble pas difficile de répartir sur l'ensemble des îles de la Société, notamment à Tahiti, Moorea, Raiatea et Tahaa, les 750 ha de culture pure sur tuteurs vivants, qui fourniraient annuellement sur la base 300 kg/ha, une production de 250 t.

III) Initiatives en faveur de la production. Opérations du plan

Le Service de l'Agriculture a procédé à plusieurs introductions de boutures en 1954-1955. Les deux introductions en provenance de Suva (Fidji) et une introduction de Madagascar, via Nogent-sur-Marne, ont fourni quelques boutures encore vivantes, qui ont repris. Deux introductions directes de Madagascar ont échoué. Des semences, également importées de Madagascar, n'ont pas germé.

Un terrain * d'une superficie d'un hectare environ a été préparé à la station de Pirae pour multiplier les boutures.

L'opération « Poivre » doit être lancée par un technicien connaissant parfaitement cette culture et capable immédiatement de prendre les nécessaires décisions sur les points suivants :

1) Choix de variétés à introduire, adaptées au climat, rustiques et résistantes au *Phytophthora* (maladie de Müller) ; arrangements avec les éventuels fournisseurs pour les livraisons de boutures ou de semences.

2) Moyens d'effectuer des introductions relativement massives avec succès, présentant toutes garanties du point de vue phytosanitaire.

3) Localisation sommaire des principales zones de production. Choix d'un centre d'acclimatement et de multiplication en dehors de la station de Pirae qui ne paraît pas convenir parfaitement quant au climat.

4) Procédés rapides de multiplications des boutures importées ; sélection des plants venus de semis. Le financement de cette partie du programme serait imputé au budget de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.

Chapitre XIII

DÉVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION D'AGRUMES ET DE RIZ

AGRUMES

I) Etat présent de la production. Perspectives d'avenir. Objectifs de production

Dans les îles hautes les agrumes sont représentées par de nombreuses espèces et variétés, mais ce sont les orangers et les pamplemoussiers qui dominent. Les limettiers, également présents dans les jardins des atolls, fournissent un condiment recherché de la cuisine polynésienne.

Les orangers, introduits probablement dans les années qui suivirent le passage de Cook, nombreux autrefois sur le littoral, ont fini par disparaître. Ils ont persisté dans quelques fonds de vallées en milieu forestier où l'on va, à grands frais, récolter leurs fruits.

La variété de pamplemousse locale, d'une qualité excellente, appartient probablement au type Sarawak et son introduction par Harrison Smith est récente.

* Il paraît nécessaire d'améliorer le drainage de cette parcelle.

Le commerce local des agrumes est florissant, mais faute d'organisation du stockage et des transports, il garde un caractère très saisonnier, notamment pour les oranges. En fonction de l'abondance des arrivages sur le marché de Papeete, on enregistre de très grandes variations de prix.

D'autre part les vieux peuplements d'orangers perdus dans la brousse semblent dépérir et cette ressource « naturelle » est en voie de disparition. On attribue généralement à une maladie ce dépérissement. En fait, comme pour le caféier et, dans une certaine mesure pour le vanillier, on assiste à une liquidation due au vieillissement général des peuplements ou à l'épuisement des sols entraînant de nombreuses carences minérales. La longévité des orangers est d'environ soixante-dix ans. Les rats détruisent les semences. Depuis que la population a abandonné l'habitat intérieur, il n'y a pas de régénération naturelle importante.

Une reconnaissance générale des maladies des agrumes serait utile. Elle incombera au phytopathologiste dont la mission est prévue. La gommose est certainement présente et on n'écarte pas l'existence de la Tristeza, qui a pu être introduite avec des orangers originaires des Etats-Unis. Quoiqu'il en soit, l'existence de quelques beaux vergers de pamplemoussiers et d'orangers (station de Pirae notamment) démontre que les plantations, établies dans un sol approprié, convenablement fertilisées et soumises régulièrement à des traitements antiparasitaires, restent saines et fructifient régulièrement.

En résumé les exigences climatiques des agrumes en culture non irriguée sont satisfaites dans la plus grande partie des îles hautes, notamment pour les pamplemousses et les grappes-fruits, plus typiquement subtropicaux.

Il existe dans la plaine côtière, au fond des vallées ou en bordure de la plaine sur des zones à pente modérée, toute une gamme de sols alluvionnaires ou colluvionnaires à texture argileuse, limoneuse ou sablo-limoneuse, assez profonds et parfaitement drainés qui sont faborables aux agrumes, à conditions que les plantations soient correctement conduites.

Cette restriction s'impose : l'agrumiculture ne s'accommode pas de la médiocrité technique, surtout lorsqu'il s'agit d'affronter les marchés extérieurs. Il faut maintenir le sol en bon état de structure, corriger les éventuelles carences minérales, contrôler le parasitisme par des traitements réguliers, récolter avec soins et normaliser la commercialisation (triage, emballage, etc...).

L'extension des plantations sur des terres nouvelles, ou en lieu et place de vieilles cocoteraies, est cependant subordonnée à l'élargissement des débouchés intérieurs et à l'ouverture de débouchés extérieurs, sous la forme de fruits frais et de conserves.

Le marché « intérieur » est déjà à peu près saturé par la production. La demande locale est appelée sans doute à augmenter à Papeete en raison de l'expansion de la ville et du développement du tourisme, mais, dans des limites assez étroites, tant que la commercialisation des denrées périssables n'aura pas été normalisée par la création d'une chaîne du froid et l'installation à Papeete de chambres froides pour la conservation des fruits, en vue d'étaler la consommation. Le pamplemousse local, bien emballé pour ne subir aucun traumatisme, peut se conserver près de deux mois à la température ambiante sans altération majeure. Ce délai de conservation pourrait être triplé avec une organisation de conservation.

Les débouchés extérieurs paraissent problématiques, mais ne peuvent être rejetés avant une prospection systématique des éventuels acheteurs, notamment en France. On ne pense pas cependant qu'on puisse envisager l'expédition de fruits frais autrement qu'à la faveur des épisodiques passages de navires vers la Nouvelle-Calédonie. Vers la France, les transports sont chers, les liaisons régulières, mais peu fréquentes, la concurrence des autres territoires producteurs de l'Union française très vive. Il faudrait donc s'orienter vers la fabrication de conserves de jus de fruits. Une entreprise privée a mis cette question à l'étude, son initiative mérite d'être encouragée par l'Administration.

II) **Opérations du plan**

Jusqu'en fin 1954, la station de Pirae a produit dans ses pépinières et distribué quarante-trois mille deux cents plants d'arbres fruitiers dont vingt-deux mille plants d'agrumes. Il existait au 1er septembre 1955 en pépinière, deux mille six cents porte-greffes, mille cinq cent soixante-seize greffes et marcottes. D'autre part, des traitements insecticides et fongicides étaient, avant 1954, effectués chez les particuliers sur les crédits du plan. Ils sont maintenant pris en charge par le budget local et font l'objet de cessions remboursables.

Le public s'intéresse aux plantations d'arbres fruitiers dans les jardins et vergers familiaux. En dehors de tout objectif économique précis, les fournitures de plants par les pépinières du service de l'agriculture doivent continuer, mais faire l'objet de cessions payantes.

Lorsqu'il s'agit de livraisons importantes en vue de créer des plantations industrielles appelées ultérieurement à alimenter les marchés, le service de l'agriculture ne doit pas ménager ses conseils techniques et ses mises en garde au sujet des débouchés ultérieurs. Il faut aussi qu'il vérifie si les sols prévus pour les plantations sont bien valables. Des parcelles de démonstration pourraient être constituées chez certains planteurs.

RIZICULTURE

I) Principaux problèmes. Objectifs de production

La production de riz en Océanie est insignifiante. On ne signale qu'une rizière de quelques hectares dans l'île de Moorea, en bordure du lac Temao.

Plusieurs raisons militent en faveur de son développement :

1) Le riz est l'un des principaux aliments de grande consommation importés. La moyenne des importations pour la période 1951-54 s'élève à 1312 tonnes, en provenance d'Indochine et accessoirement des Etats-Unis et d'Australie, d'une valeur de 24.200.000 fr.

2) Il existe dans les îles hautes, sur toutes les plaines côtières et fonds de vallées au débouché dans la plaine, des zones marécageuses assez étendues, incultes ou ne portant que de médiocres pâturages et de faméliques cocoteraies, apparemment propices à la riziculture aquatique, moyennant des aménagements hydroagricoles.

3) Cette céréale est facile à stocker (sous forme de paddy) et à transporter. La culture est particulièrement indiquée dans les îles hautes lointaines (Australes) handicapées dans leur développement économique par la cherté et l'irrégularité des transports.

A l'analyse, des difficultés se révèlent, qui amenuisent les possibilités de réalisation.

A) Les sols hydromorphes des zones marécageuses ne sont pas tous de même origine ; ils diffèrent sensiblement dans leurs caractéristiques physiques et chimiques et, par voie de conséquence, requièrent des techniques de culture différentes. Leurs aptitudes à la riziculture aquatique doivent être soigneusement expérimentées.

B) La riziculture se pratique selon des techniques très différentes. Un choix s'impose, dicté à la fois par des considérations techniques, économiques et humaines.

a) Riziculture aquatique, paysanne, de type asiatique, n'exigeant pas une maîtrise absolue de l'eau : préparation des terres à traction animale, repiquage, sarclages et moissons manuels.

b) Riziculture aquatique, semi-mécanisée jusqu'au semis inclus ou non, nécessitant un asséchement complet du sol pour la préparation effectuée au tracteur ; sarclages et moissons manuels.

c) Riziculture aquatique, entièrement mécanisée, nécessitant une maîtrise parfaite des eaux, assurant l'asséchement complet des champs pour la préparation des terres et la récolte.

d) Riziculture de terre sèche de type *a*) (sans repiquage), *b*) ou *c*).

On exclut immédiatement le type *d*), qui semble avoir été envisagé pour Tubuai après asséchement complet (s'il est réalisable).

Les alternances d'état de sécheresse et d'imbibition spongieuse, auxquelles ces terres tourbeuses sont condamnées, ne sont guère propices à une croissance régulière du riz et favorisent l'envahissement par les mauvaises herbes.

Sur les terres hautes en pente même modérée, la riziculture sèche ouvre la voie à l'érosion et la dégradation du sol suit quelques récoltes.

Le système techniquement et économiquement préférable serait *a*). C'est celui qui prévaut à Fidji, principal territoire producteur des îles du Pacifique Sud ; les rizières ont occupé en 1954, 35.000 acres. Mais la riziculture est entre les mains de la population indienne formée aux meilleures

traditions rizicoles. Seuls les Chinois pourraient la pratiquer avec succès en Océanie, mais on ne peut leur demander d'assurer toutes les tâches agricoles délicates !

On est donc conduit à opter pour un système de culture semi mécanisée ou mécanisée, qui nécessite des investissements importants pour l'aménagement des terres (maîtrise quasi totale ou totale des eaux, nivellement parfait des terres) et pour l'équipement de l'exploitation.

Dans quelle mesure le Territoire peut-il financièrement soutenir de telles initiatives ?

En raison des exigences techniques de la mécanoculture, les exploitations ne peuvent être installées que sur des surfaces marécageuses d'un seul tenant assez étendues. Or si ces zones sont assez fréquentes dans les îles hautes, elles atteignent rarement la centaine d'hectares, qui constitue un minimum pour une entreprise mécanisée. C'était la raison du choix des marécages de Tubuai pour le premier essai de mise en valeur.

C) En ce qui concerne l'autoconsommation paysanne ou le ravitaillement intérieur qui ne pose pas de problèmes de stockage et de transport, la vulgarisation de la riziculture aquatique ne semble pas s'imposer pour les motifs suivants :

Culture nouvelle relativement délicate, pour laquelle l'Océanien ne manifeste aucune aptitude.

Rendement calorique de l'hectare inférieur à celui de la tarodière.

A égalité de valeur calorique, le taro est aussi riche en protides et beaucoup plus riche en sels minéraux et en vitamines.

Pour le ravitaillement des grands centres, l'intérêt économique de l'une ou de l'autre des productions dépend de leurs prix respectifs au champ, lesquels sont très inégalement affectés par les frais de transport, en raison des différences de valeur spécifique et pouvoir de conservation.

C'est ainsi qu'aux îles Australes, les conditions économiques seraient plus favorables au riz qu'aux îles sous le Vent, si des rendements corrects, ce qui reste à démontrer, peuvent être obtenus.

D) La variété de riz cultivée à Moorea est un « *indica* » demi-long, apprécié des consommateurs locaux. Il est déconseillé de s'engager immédiatement à fond dans la multiplication de cette variété. Elle est probablement surclassée par des lignées de Fidji provenant de Guyane Anglaise (BG-75, BG-79), au moins en tant que variétés tardives.

D'autre part, en prévision de la culture mécanique, il faudrait importer les variétés à paille courte, résistant à la verse, sélectionnées à Madagascar et en Guyane Anglaise.

E) On a surestimé les rendements qui pourraient être atteints en Océanie : 50 q de paddy (30 à 32 q de riz) sur trois récoltes.

La productivité moyenne de l'hectare ne dépasse pas à Fidji 19 q. On obtient en station expérimentale couramment 20 à 30 q. Il ne serait pas raisonnable de tabler sur un rendement moyen de plus de 20 à 25 q de paddy, pour une récolte de culture mécanisée ou semi mécanisée, 25 à 30 q si on peut effectivement effectuer deux récoltes successives par an, ce qui est douteux en culture mécanisée sans repiquage.

F) Il est peu probable que la production locale puisse être livrée au principal marché (Papeete) à des prix rivalisant avec ceux des riz importés d'Indochine ou des Etats-Unis.

A Fidji, où les conditions économiques de production sont certainement plus favorables qu'en Océanie, le cours du riz oscillait entre 84 et 100 £ fidjiennes la tonne en 1955 (environ 13 à 15 francs CFP, le kg), prix supérieur au prix du riz importé d'Australie *.

Cette analyse démontre qu'il est nécessaire de mettre au point la riziculture par une expérimentation très poussée de caractère technique et économique, mais à une échelle aussi réduite que possible, avant de s'engager dans des réalisations importantes.

Il serait prématuré d'orienter immédiatement des initiatives privées vers la création d'exploitations rizicoles ou d'envisager l'installation, sans plus tarder, d'une ferme pilote administrative à Tubuai.

Aussi bien, l'apparition d'une production assez importante de riz local poserait fatalement la question du soutien des prix pour lutter contre la concurrence des riz importés, tel qu'il fonctionne en

* Cf. R. Watson, « Rapport à la Commission du Pacifique Sud sur la riziculture dans la région du Pacifique Sud ».

Afrique noire et en France. Mais ce système ne fonctionne que dans la mesure, où le pays reste partiellement importateur et ceci pour une fraction d'autant plus importante que la protection accordée à la production locale est plus forte.

Dans ces conditions (les difficultés techniques étant supposées aplanies), il faudrait limiter l'objectif de production autour de 500 tonnes de riz environ. Une production de cette importance pourra vraisemblablement être obtenue sur une surface aménagée de 350 à 450 hectares, selon les systèmes de rotation appliquées. Compte tenu de la distribution et de l'étendue des zones marécageuses cet objectif constituerait un maximum.

II) Opérations du plan

Un projet de mise en valeur des plaines marécageuses de Mataura et Mahu dans l'île de Tubuai, a été étudié.

Les terres récupérables couvriraient 700 à 1 000 hectares. Une rapide visite des lieux nous incline à penser qu'une grande partie de la zone est impropre à la riziculture intensive (sol tourbeux, très superficiel reposant sur du sable corallien), mais pourrait convenir à des pâturages.

Un dispositif expérimental sommaire a été mis en place, au cours de cette mission, pour déterminer l'aptitude réelle des sols à la riziculture et fixer les principales modalités techniques de la culture. Les conditions de drainage de la plaine sont également étudiées.

La question rizicole n'est qu'un aspect du problème général de la mise en valeur des zones marécageuses. Les opérations prévues sous cette rubrique concernent : l'inventaire de ces zones, l'étude sommaire des possibilités d'aménagement, le choix de zones à aménager en priorité dicté par des considérations techniques, économiques et humaines, la nature des cultures à envisager ou à expérimenter, les conditions techniques d'utilisation des sols, le règlement des problèmes fonciers soulevés par ces aménagements, les modalités de l'assistance technique et financière du Territoire. Les opérations de riziculture prendront place dans ce programme. C'est pourquoi l'ingénieur des travaux ruraux qui sera chargé de le mettre en exécution devrait être également compétent en riziculture.

Sous la présente rubrique il faut prévoir la continuation des essais rizicoles à Tubuai ou en d'autres lieux, d'après les directives générales formulées par cet ingénieur et sous le contrôle des chefs de secteurs agricoles.

L'expérimentation ne doit pas se cantonner à Tubuai ; d'autres essais doivent être prévus à Moorea, à Tahiti. Mais il faut, dans tous les cas, la maintenir dans le domaine des études biologiques pouvant être conduites sur de petites parcelles et avec des moyens matériels restreints. Les expériences mécaniques comportant des acquisitions de gros matériel ne devraient venir que lorsque les techniques de « conduite de la plante » auront été mises au point.

Chapitre XIV

DÉVELOPPEMENT DE L'ÉLEVAGE ET DES PRODUCTIONS ANIMALES

I) Evolution de l'élevage et des productions animales. Etat présent. Perspectives d'avenir

Les résultats des recensements du cheptel en 1955, pour les principales îles ou archipels figurent au tableau IV.

Le **cheptel bovin** est l'un des plus importants des territoires du Pacifique Sud. Par rapport à l'effectif humain et à la superficie du territoire, il est inférieur à celui de la Nouvelle Calédonie, mais du même ordre que celui de Fidji.

	Superficie	Population	Cheptel bovin
Nouvelle-Calédonie	18.651 km²	63.000	100.000
Fidji	18.233 km²	333.400	(1954) 84.800
Océanie Française	3.670 km²	70.000	(1954) 15.830

On admet qu'il y avait près de dix mille bovins vers 1931. Décimé pendant la guerre par une exploitation abusive, pour suppléer aux difficultés de ravitaillement extérieur, et par la fièvre du Texas il est depuis quelques années en constante progression :

1953	14.710 unités
1954	15.836 unités

La pathologie des Etablissements Français d'Océanie ne groupe qu'un nombre restreint de maladies contagieuses, dont spécialement la piroplasmose des bovidés, le tétanos. Les helminthiases sont nombreuses. La répartition de ces affections est variable, la plupart d'entre elles ayant été importées et disséminées dans certains groupes d'îles, d'autres restent indemnes.

Cet excellent état sanitaire favorise l'acclimatement des races des pays tempérés, bien que le climat soit typiquement tropical. La race laitière Holstein Friesian, spécialisée dans la production laitière, trouve des conditions de milieu favorables, notamment sur les plateaux. Pour la boucherie, les races Charolaise, Hereford et Shorthorn donnent de très bons produits de croisement et métis. Aux îles de la Société (Tahiti, Moorea et îles sous le Vent), qui groupent 86 % du gros cheptel, l'élevage est surtout concentré dans la plaine littorale et les trois quarts environ des pâturages utilisés s'étendent sous les cocotiers. La charge des pâturages est considérable pour un pays tropical et les signes de surcharge (régression des pâturages) sont fréquents. Elle est à Tahiti de 0,75 à 1,5 ha par tête : moyenne 0,9 hectare par unité de bétail. Aux îles sous le Vent, l'élevage est plus extensif : 3 hectares pour deux unités de bétail.

Sur les maigres pâturages des sols latéritiques lessivés, l'élevage est encore plus extensif. Les pentes douces qui dévalent des sommets vers la mer (type Taravao) sont typiquement à vocation pastorale ; mais elles doivent être exploitées prudemment pour éviter les phénomènes d'érosion. Les conditions d'abreuvement soulèvent ici parfois un problème. Aux îles Marquises, il existe de grandes étendues de terrains domaniaux parcourus par des troupeaux bovins à l'état sauvage.

A Tahiti, le petit élevage domine : 68 % * des éleveurs possèdent moins de dix bêtes, et on ne compte que six éleveurs ayant des troupeaux de plus de cent têtes. Un grand nombre d'agriculteurs porte un vif intérêt à l'élevage, qui représente un appoint important de revenu dans les cocoteraies. Toute initiative administrative entraînant une modification des prix ou dérangeant les habitudes est vivement ressentie.

D'après le service de l'élevage, la composition type d'un troupeau est la suivante, à Tahiti : femelles 53 %, taureaux, bœufs 10 %, jeunes 37 %. Le parc des femelles comporte un nombre trop élevé d'animaux hors d'âge, non réformés en temps utile.

De plus le territoire n'est doté d'aucun abattoir, même à Tahiti ; les quelques tueries de Papeete sont à peine utilisées. Les abattages se déroulent en plein champ, souvent après forçage des animaux ou abattage à coups de fusil. Dans ces conditions, les bouchers sacrifient de préférence des animaux de petit gabarit (de un an environ) donnant 100 kg de viande nette, d'un écoulement facile dans la journée. Près de 50 %, abattus à moins d'un an, ne donnent que 40 à 50 kg de viande. La qualité de la viande s'en ressent, et, pour 70 % environ, passe en troisième qualité. Le rendement moyen des carcasses d'un poids moyen de 100 kg reste limité à 50 % **.

Les conditions précédentes ramènent aux environs de 30 à 35 kg/ha la production de viande des pâturages de plaine sous cocoteraie.

L'élevage laitier ne fait l'objet d'une exploitation commerciale qu'à Papeete (race Holstein Friesian). Son développement est lié à l'activité de la station d'élevage de Taravao, équipée, ainsi qu'un établissement de pasteurisation, *** sur les crédits du plan, qui a produit en 1954, 37 % de la consommation en lait frais de Papeete, évaluée à 270.000 litres. Le service de l'élevage a estimé, en 1954, la production moyenne d'une vache laitière à 1.227 litres, et celle de l'hectare à près de 800 litres (796).

L'élevage porcin est de type familial. La plupart des indigènes élève, dans les districts, deux ou trois truies à la fois, pour la vente des petits et pour la consommation personnelle. Il y a peu d'élevages industriels. L'aliment de base est fourni par la noix de coco, les tourteaux aux environs de

* Deux cent quatre-vingt-dix-huit sur quatre cent trente-neuf.

** Poids moyen de la carcasse à Fidji : 525 lb.

*** Loué depuis 1955 à un particulier.

Papeete. Le service de l'élevage fournit des reproducteurs Berkshire pour améliorer la souche locale ; les carcasses ont un poids moyen de 60 kg (Fidji : 97 lb).

L'élevage ovin n'a une certaine importance qu'aux îles Marquises, et celui des caprins, (autant gibier que cheptel domestique) aux îles Marquises et aux îles Australes. On admet que les pâturages dégradés des sols latéritiques lessivés offriraient des parcours valables pour le mouton.

D'après les statistiques du service de l'élevage, les abattages auraient été les suivants en 1954 :

	Bovins	Equins	Porcins
Abattage contrôlé Papeete	350 t	5,6 t	321 t
Abattage extérieur territoire	374 t	5,6 t	475 t

Les abattages de 1954 sont en progrès sur 1953 : 852,9 t au lieu de 738 t. Corrélativement l'importation des viandes frigorifiées (viandes et abats) a sensiblement diminué :

1953	173 t
1954	132 t.

Des statistiques douanières de 1954, on tire l'estimation suivante des calories protides animales importées par jour et par habitant :

Viandes importées (frigo)	10 calories
Conserves de viande	48 »
Conserves de poissons	22 »
Abattages locaux : porcs et bovins	90 »
	170 calories

La production du poisson frais du territoire (et par voie de conséquence sa consommation) échappe à toute statistique d'ensemble. Pour la ville de Papeete, où un contrôle est possible, elle serait de l'ordre de 110 grammes, par habitant et par jour *.

Il ressort de ces estimations que la ration moyenne en protides animales est satisfaisante et plutôt forte. Toutefois, elle est loin d'être uniforme dans l'ensemble du territoire et demeure probablement insuffisante, en ce qui concerne les viandes de boucherie, au Tuamotu, Gambier et Australes, malgré l'appoint des conserves de viandes.

L'approvisionnement du marché de Papeete est essentiellement assuré par Tahiti, Moorea ; le complément par les îles sous le Vent, situées seulement à douze, dix-huit heures de mer de Tahiti. Les conditions de transport de bétail sur pied sont acceptables quoique rudimentaires. La longueur et l'inconfort des transports interdisent tout approvisionnement régulier par les îles Australes et les îles Marquises, qui présenteraient, les secondes surtout, des possibilités intéressantes d'élevage pastoral.

II) Les principaux problèmes. Objectifs de production

Le programme de développement de l'élevage et de ses produits tend à réduire ou à supprimer les importations de produits d'origine animale, auxquelles le marché de Papeete est astreint.

Importation de produits de l'élevage en quintaux

	1951	1952	1953	1954
Viandes et abats	673	1.259	1.734	1.339
Conserves de viande	13.141	6.007	5.084	7.081
Conserves de saumons et pilchards	1.320	1.759	2.025	2.207
Autres conserves de poissons	1.329	4.830	2.319	2.320
Lait conservé, concentré non sucré	1.545	1.019	928	1.644
Lait conservé, concentré sucré	3.792	4.134	2.261	4.564
Lait conservé, autres	695	1.010	921	1.384

* Valeur calorique inconnue : en prenant comme base plausible 75 calories pour 100 gr, environ 80 calories.

Dans quelles mesures et comment ces objectifs peuvent-ils être atteints ?

En ce qui concerne les viandes, il ne semble pas que l'on puisse envisager une extension de l'élevage, qui tendrait non seulement à couvrir tous les besoins du territoire en viandes fraîches, mais aussi, et parallèlement à d'autres activités (pêcheries), à approvisionner une usine de conserves alimentaires, en vue de réduire les importations considérables de conserves de viande et de poisson.

Pour le lait et les produits laitiers, la contribution locale ne sera jamais qu'un petit appoint.

Deux données commandent les possibilités d'expansion de l'élevage :

le prix et la qualité de la viande ;

le caractère encore extensif de l'élevage sous cocoteraies, au regard des autres spéculations possibles.

Le prix officiel de la viande de bœuf prise en quartier chez l'éleveur était en 1955 de 50 fr le kg, à Tahiti, et, 45 fr aux îles sous le Vent, contre 25 à 25,75 fr selon les localités en Nouvelle Calédonie. La concurrence très vive a ramené les prix autour de 45 fr à Tahiti. L'importation fortuite de viande frigorifiée de Nouvelle Zélande a provoqué de vives protestations des éleveurs.

Le prix élevé de la viande au détail et sa médiocre qualité sont peu favorables à l'accroissement de la consommation.

Il y a deux façons d'envisager le développement ultérieur de la production de viande :

1) maintenir les prix actuels, à l'abri d'une protection douanière attentive, s'efforcer sans plus de résorber les importations de viandes congelées et de satisfaire les besoins nouveaux solvables, qui résultent du croît démographique ;

2) par l'abaissement des prix et l'amélioration de la qualité, élargir le marché, en partie au détriment de la consommation des conserves de viande et de poisson.

La deuxième politique est la seule, qui puisse donner une solide assise économique à l'élevage local. Elle requiert l'amélioration simultanée des conditions de production et de commercialisation, les premières restant inopérantes sans les secondes.

La protection sanitaire du bétail étant assurée, l'amélioration de la production et son développement dépendront des initiatives suivantes :

A) **Amélioration zootechnique du bétail.**

Il s'agit d'élargir le gabarit de la souche bovine locale par un croisement d'absorption, auquel pourra éventuellement se substituer le métissage à un certain stade de croisement effectué avec des races qui ont fait leurs preuves en Océanie : Hereford, Shorthorn.

L'apport des reproducteurs dans les troupeaux doit s'accompagner de l'application d'un mode d'élevage contrôlé faisant intervenir la castration des mâles indésirables, la réforme des femelles hors d'âge, le maintien hors reproduction des génisses insuffisamment développées.

B) **Amélioration des conditions de milieu.**

A bétail amélioré doivent correspondre des conditions de subsistance améliorées, faute de quoi les perfectionnements zootechniques, en atténuant la rusticité du bétail, pourraient devenir un désavantage.

Les opérations doivent essentiellement porter sur l'amélioration des conditions de nutrition du bétail : amélioration des pâturages, installation de prairies artificielles de fauche ou de cultures fourragères, constitution de réserves alimentaires de saison sèche, utilisation des aliments concentrés.

Les améliorations et extensions des pâturages doivent, dans la mesure où elles peuvent être orientées et guidées par l'administration, se développer conformément à des principes rationnels d'utilisation des terres. Défricher à grands frais les quelques réserves de bonnes terres de plateaux pouvant convenir plus tard aux extensions de cultures arbustives, pour les livrer à un élevage relativement extensif, est une hérésie économique.

De même il est souhaitable, dans la mesure où des cultures riches peuvent prendre possession des plaines littorales, que l'élevage y régresse et s'étende au contraire sur les plateaux et mamelons plus ou moins dégradés, à vocation typiquement pastorale, que la technique aura appris à restaurer.

C) Normalisation du marché des produits d'origine animale.

Le mode d'exploitation du bétail de boucherie, extrêmement primitif, décrit ci-dessus, est une source de gaspillage (perte du cinquième quartier, sacrifice des jeunes à mi-croissance) et de détérioration de la qualité de la viande. Le manque d'équipement frigorifique et d'éléments d'une chaîne du froid pour les transports ne permet pas un approvisionnement régulier et sans heurt au principal centre de consommation de Papeete. Pour le poisson frais, notamment, il est insuffisant de juillet à septembre.

Pour pallier cette situation le territoire à proposé l'installation d'un abattoir frigorifique à Papeete.

Cette initiative a rencontré une assez vive opposition à Papeete, aussi bien de la part des producteurs que des bouchers. Elle dérange leurs habitudes ; certains d'entre eux voient dans ce projet une menace pour le régime actuel de libre concurrence et une source de renchérissement de la viande dont l'éleveur, en définitive, ferait les frais. On ne saurait s'arrêter à de telles difficultés qu'il doit être possible d'aplanir. Aussi bien il est inconcevable qu'on puisse nourrir en même temps les plus grandioses projets d'équipement touristique international, tout en maintenant un système d'approvisionnement en viandes (et d'une façon générale en denrées fraîches périssables) aussi archaïque.

III) Orientation du plan. Opérations nouvelles

On rappelle pour mémoire le projet d'installation d'une ferme pilote dans l'île de Nuku Hiva (Marquises). Il s'agissait de créer en dix ans, sur le plateau de Toovi, un ranch d'élevage de trois mille cinq cents têtes de bétail. Par la qualité du pâturage et les conditions climatiques, la région serait très favorable à l'élevage. Mais cette initiative requiert la mise en place préalable d'une infrastructure très lourde et onéreuse : ouverture de chemins d'accès (70 km), wharf pour goélettes, bateaux avec chambres froides, etc... Au stade actuel du développement économique de l'Océanie Française, ces crédits trouveront ailleurs un bien meilleur emploi.

Appareil administratif.

Les crédits antérieurs ont assuré l'équipement du Service de l'Elevage. Il n'y a plus de dépenses importantes à prévoir à ce titre. Toutefois un complément d'équipement est nécessaire à la station de Taravao pour que cet établissement puisse engager les études envisagées sur l'amélioration des conditions d'alimentation du bétail, dont l'intérêt a été souligné ci-dessus.

Il s'agit, d'une part en liaison avec l'amélioration de l'élevage laitier, de l'étude de la constitution de réserves alimentaires par ensilage, prairies de fauche ou cultures fourragères ; d'autre part, de l'introduction de semences et de la constitution de centres de grainage pour récolte et diffusion des espèces de Graminées, que les essais antérieurs ont révélé les plus utiles pour l'amélioration des pâturages.

On propose la formation de deux agents d'élevage tahitiens, qui seront ultérieurement chargés de la vulgarisation des techniques d'amélioration des pâturages et des soins au bétail dans les îles sous le Vent et aux Australes, où ce personnel fait actuellement défaut.

Protection sanitaire.

Les dépenses antérieures ont à peu près doté le territoire de l'équipement de base nécessaire, en ce qui concerne la lutte contre les tiques. Le nombre restreint des entités morbides connues en Océanie crée des conditions favorables à l'élevage en permettant notamment l'acclimatation des races européennes. Le maintien de cette situation exige un contrôle implacable des animaux entrant dans le territoire pour éviter toute introduction de nouvelles maladies.

Amélioration zootechnique.

Pour assurer l'amélioration zootechnique des troupeaux, il est prévu chaque année l'achat de cinquante reproducteurs bovins et cinquante ovins.

Sur les résultats des deux premières années, on pourra juger de l'opportunité de poursuivre les introductions pendant cinq ans au total, comme le demande le Service de l'Elevage.

Amélioration des pâturages.

Il s'agit de réaliser chez des particuliers des parcelles de démonstration selon les techniques mises au point à la station de Taravao.

Les opérations consisteront en l'installation de parcelles témoins de pâturages améliorés par défrichement de la brousse arbustive, labours et façons superficielles, ensemencement de bonnes espèces, constitution de carrés semenciers, etc...

Abattoir frigorifique de Tahiti.

Les abattages de Papeete ont été en 1954 :

pour les bovins .... 350 tonnes
pour les porcins... 320 tonnes.

L'avant projet du service de l'élevage prévoit les caractéristiques suivantes pour l'abattoir :

Capacité de l'abattoir : 850 tonnes par an : cinq mille bovins ? six mille porcins.

Hall d'abatage de 200 m³ (séchoir à peaux, triperie, distribution d'eau chaude et cinq parcs d'attente pour le bétail).

Frigorifique : 370 m³ au total.
Viande (consommation de vingt jours : 10 t).
Beurre et fromage, poissons frais (consommation de cinq jours : 10 t).
Réserves de poisson congelé (80 t pour pallier le déficit de juillet à septembre).

Chapitre XV

RÉCUPÉRATION DES TERRES NOUVELLES AMÉLIORATIONS FONCIÈRES

I) Récupération et amélioration des terres basses marécageuses

A) Estimation des surfaces.

Selon M. Tercinier, les sols hydromorphes, c'est-à-dire les sols qui subissent une évolution pédologique particulière sous l'action d'une nappe d'eau voisine de la surface, sont largement représentés dans les îles hautes. Schématiquement, on peut les ramener aux types suivants :

a) sol argileux ou argilo-limoneux gris à tâches, traînées rouilleuses et gley ;

b) tourbes basses ;

c) sols sablo à sablo-graveleux gris, plus ou moins salés, à carapace calcaire en profondeur (« papa ») ;

d) sols à cuirasse de nappe de vallée.

Ces sols occupent par place les plages déprimées de la plaine côtière, au bas des pentes du côté montagne, ou à l'arrière du bourrelet littoral alluvio-sablo-corallien, sur de plus grandes surfaces d'un seul tenant, les avancées vers la mer des zones d'épandage des rivières (ex. : Pointe de Vénus à Tahiti). Ce colmatage littoral est particulièrement actif aux fonds des baies (Ex. : Baie de Taravao, Port Phaeton) ; les côtes très découpées des îles sous le Vent favorisent ces formations (tannes).

Les plus vastes étendues sont d'anciens lagons en voie d'assèchement et de colmatage (Moorea : région des lacs Temae, Matuiti ; Raiatea : pointe Motu Tabu ; Huahine : région du nord de Fare Maeva ; Tubuai : marécages d'Ahoa et Mahu.

Ces sols ne sont pas généralement sans affectation agricole. Ils portent de maigres pâturages au classique relief en taupinière à sommet plat ou de faméliques cocoteraies ; quelques cultures vivrières quand le drainage est meilleur.

A Tahiti, la route littorale circulaire forme digue. Elle est probablement responsable du mauvais drainage d'une partie de la plaine côtière, côté montagne. D'après une estimation du Service des Travaux Publics, il y aurait à Tahiti, 825 hectares de terres marécageuses dont 493 en prairies ou pâturages, 227 hectares en cocoteraies, 27 hectares en cultures vivrières et 78 hectares seulement sans utilisation définie ou inutilisés.

C'est pourquoi, si des milliers d'hectares peuvent être « bonifiés » par des travaux d'assèchement, et recevoir une utilisation plus intensive, les récupérations totales de terres, absolument inutilisées à l'état présent, ne semblent guère devoir dépasser quelques 2.000 à 2.500 hectares.

Les petites iles, de l'archipel Australes offrent pour ces opérations les meilleures possibilités. Le colmatage des lagons périphériques, qui est à l'origine des plaines côtières, semble ici moins avancé que dans les iles de la Société. D'assez vastes zones marécageuses d'un seul tenant, aux sols tourbeux plus ou moins épais, recouvertes d'une végétation de Cypéracées, sans affectation agricole possible, subsistent.

B) Problèmes posés par la récupération ou l'amélioration de ces terres.

Cette bonification des terres basses requiert une étude systématique complète portant sur les points suivants :

1) dispositif de drainage, matériel nécessaire, travaux à entreprendre ;

2) vocation des sols drainés ;

3) modalités de l'action administrative pour engager les propriétaires de ces terrains à entreprendre les travaux de bonification ; nature de l'assistance technique et financière qui pourrait leur être accordée ; éventuelle constitution d'associations syndicales de propriétaires pour l'exécution des travaux et l'entretien des dispositifs de drainage.

Sans entrer dans de longs développements techniques, les données suivantes doivent être mises en lumière :

α) les zones des petites plages marécageuses « côté montagne » dont les sols sont généalement du type *a*) sont probablement drainables par gravité, sans de grandes difficultés ;

β) pour les autres zones marécageuses, où les types de sol *b*) et *d*) sont dominants, le marnage ne sera pas toujours suffisant pour assurer l'assèchement total en profondeur nécessité par les cultures sèches et la riziculture aquatique sera la spéculation agricole obligée.

γ) les divers types de sol peuvent dans l'ordre de priorité recevoir les utilisations suivantes :

	a)	*b*)	*c*)	*d*)
Asséchement complet ..	cultures maraîchères cultures vivrières bananiers et autres arbres fruitiers, cocotiers	cultures maraîchères cultures vivrières bananiers, café liberica ramie	prairies	prairies
Asséchement partiel	rizières en rotation avec prairies ou cultures rizières ou tarodières	rizières ou tarodières		rizières

Les sols *a*) sont les plus fertiles et polyvalents. Les sols *b*) et *d*) sont d'une utilisation plus délicate ; leur potentiel de fertilité est rapidement épuisé lorsque la couche humifère est de faible épaisseur et repose sur des sables coralliens.

C) Les opérations du premier et deuxième plan quadriennal.

Un crédit de 11.000.000 de francs sur la base de 10 à 11.000 fr par hectares avait été prévu lors de l'élaboration du premier plan décennal pour le drainage de 1.000 ha ainsi répartis :

Tahiti : zone de la canne à sucre,		
	Papara - Mataira	200 hectares
	Papeari - Afahiti	150 »
	Moorea	200 »
Iles sous le Vent		350 »
Iles Australes		100
		1.000 hectares

Ces projets n'ont pas eu de suite. Comme il est dit ci-dessus, les crédits du premier plan quadriennal « aménagements fonciers » ont été consacrés à la mise en valeur des terres hautes (chemins de pénétration, défrichement pour cultures vivrières) ; les modalités d'une entente n'ayant pu être trouvées avec les propriétaires pour l'aménagement des terres basses.

Le deuxième plan quadriennal a repris timidement la question sous la rubrique développement de la riziculture. Les premières études relatives à l'aménagement agricole des marécages de l'ile de Tubuai (projet examiné sous la rubrique « riziculture ») ont été engagées.

Etant donné l'étroite marge d'expansion que la nature réserve à la production agricole, le territoire ne peut se payer le luxe de négliger les possibilités d'accroissement des productions que réserve la bonification des terres basses, mais cette question doit faire l'objet d'un examen d'ensemble par un technicien qualifié. C'est pourquoi nous proposons qu'un ingénieur des travaux ruraux, ou un jeune ingénieur du génie rural, ayant déjà de préférence une bonne connaissance de la riziculture aquatique, soit affecté au territoire pour procéder à l'inventaire des zones aménageables, étudier les problèmes techniques, administratifs et fonciers définis ci-dessus, susciter l'intérêt des particuliers pour les travaux de bonification des terres basses et leur apporter pour l'exécution son assistance technique. Tout ce qui sera fait dans cette voie, si peu que ce soit, sera infiniment plus raisonnable que d'encourager la mise en valeur des terres hautes par l'ouverture de chemins de pénétration et des prêts de matériel pour défrichement, qui préludent à la dégradation irréversible des terres en friches pour d'éphémères cultures vivrières.

Un crédit annuel est proposé pour payer la solde de l'ingénieur des travaux ruraux et les frais de fonctionnement de la section « améliorations foncières » (travaux topographiques) et quelques aménagements pilotes, les frais « d'extension » devant faire ensuite l'objet de prêts à long terme de la Caisse de Crédit agricole.

II) Récupération des terres hautes. Ouverture de chemins de pénétration

A) Estimations des surfaces récupérables.

Le modelé orographique des îles de l'Archipel de la Société, à très hauts reliefs par rapport à leur surface et à leurs dimensions, et profondément sculpté par l'érosion, ne laisse place qu'à un réseau hydrographique sommaire, peu anastomosé, de brefs cours d'eau torrentiels aux étroits bassins versants, rayonnant autour des sommets et gagnant rapidement la mer.

A Tahiti, des sommets de 1.000 m et plus sont à 4 km à vol d'oiseau de la côte, et le point culminant, l'Orohena, 2.237 m est à 12-15 km du littoral, soit une pente générale de 20 à 25 %.

Même pente générale à Moorea et aux îles sous le Vent (pics de 1.200 m (Moorea) à 800 m).

Les points culminants sont moins élevés aux îles Australes (300 m Rurutu, à 100 m Rimatara) à l'exception de Rapa (pic Kunia 1.460 m) ; le réseau hydrographique est moins bien dessiné : cours d'eau temporaires sans puissance de sédimentation, malgré la force de l'érosion, se perdant dans les lagons périphériques mal colmatés, sans pouvoir atteindre la mer.

A Tahiti, les vallées sont si profondément encaissées qu'elles ne laissent place à une plaine alluvionnaire riveraine qu'à quelques kilomètres de l'embouchure. On peut schématiquement distinguer sur un profil en travers : un étroit « flat », souvent inondé en bordure du lit, couvert d'alluvions à galets de quelques dizaines à quelques centaines de mètres de large, généralement sableuses, puis limoneuses vers l'aval ; sur les deux flancs des zones d'éboulis basaltiques ou de colluvions latéritiques,

auxquelles succèdent en remontant des formations latéritiques en place, variables suivant la pente, la couverture végétale, le climat et la nature de la roche : sols squelettiques ou lithosols, pans stériles de roche mise à nue (mamou), sols latéritiques gris ou beiges lessivés des plateaux.

Même schéma aux îles sous le Vent et à Moorea, mais les vallées sont plus larges et mieux différenciées en réseau, avec des zones d'éboulis et de colluvions latéraux plus étendues, débouchant à l'amont sur des criques plus évasées à pentes plus modérées, utilisables à la base.

Les colluvions et les formations d'éboulis conviennent parfaitement au vanillier, au poivrier et au cacaoyer.

Les « flats » alluvionnaires, à galets limono-sableux pourraient porter les mêmes cultures (s'ils sont à l'abri de l'inondation), auxquelles on peut ajouter les agrumes et une gamme étendue de cultures vivrières.

On compte deux cent quatorze vallées à Tahiti et soixante et onze à Moorea, mais toutes ne sont pas alimentées par des cours d'eau. Sauf pour quelques grandes vallées débouchant sur des plateaux assez étendus, les zones utiles ne forment que d'étroites bandes de quelque kilomètres de long sur trois cents à six cent mètres de large, s'élargissant légèrement vers la plaine côtière. La surface récupérable est grossièrement estimée à 10.000 ha, sur lesquels il conviendrait d'abattre, pour déterminer les zones effectivement cultivables, les étendues en jachères en rotation avec les vanilleraies, les thalwegs à maintenir boisés et quelques pâturages de vallées.

B) Les problèmes posés par l'ouverture des chemins de pénétration.

Les opérations envisagées posent certains problèmes techniques, économiques et fonciers :

1) Les pistes doivent, en principe, présenter les caractéristiques suivantes : plateforme de 3,5 m ; rampe maximum 12-15 % ; buses tous les 400 m en moyenne, plateforme de 6 m en fin de route et tous les 500 m pour croisement ; caniveau de 0,50 × 0,50, passage des rivières par radiers. Le service de l'agriculture admet un prix moyen d'exécution de 50.000 fr par kilomètre, d'après le décompte des dépenses de la piste de la Papenoe, particulièrement difficile. Mais il serait prudent cependant de tabler sur une moyenne de 70.000 fr, compte tenu des frais généraux et d'acheminement du gros matériel.

Il semble que ces caractéristiques techniques soient insuffisantes, au moins pour les pistes qui pourraient ultérieurement être transformées en routes carrossables à des fins touristiques. Les hallucinants paysages des cirques intérieurs de Tahiti peuvent rivaliser avec les sites les plus grandioses de la Réunion. Ils constitueraient d'extraordinaires points d'intérêts pour le grand tourisme, s'ils devenaient ultérieurement accessibles en poussant plus avant les pistes de pénétration agricole. D'autre part, ces pistes seront vite impraticables si elle ne sont pas très soigneusement entretenues. On voudrait pouvoir compter pour cet entretien sur la coopération active des principaux intéressés, c'est-à-dire des usagers riverains, inscrite dans les engagements que l'administration fait souscrire, lors de la détermination du tracé.

2) Les données ci-dessous, relevées dans le rapport du secteur agricole de Tahiti, donnent la mesure de l'intérêt économique de ces opérations :

Nombre de districts	13
Nombre de vallées	16
Nombre de propriétaires	293
Nombre de métayers	16
Longueur des pistes existantes	13,5 km
Longueur des pistes à ouvrir	27 km

Tonnages produits :

coprah	53 t
vanille	1,5 t
café en parches	45 t

Si on admet un prix de revient moyen de 70.000 fr le kilomètre, les 27 km supplémentaires représenteront une dépense de 1.900.000 fr environ, soit 6.000 fr environ par usager (propriétaire ou exploitant).

En ce qui concerne les possibilités d'extension des cultures, l'intérêt de ces pistes est double : mise en valeur de l'étroite bande de terre de quelques centaines de mètres au fond et aux flancs de

la vallée ; accès aux plateaux supérieurs, généralement aux sols lessivés, et se prêtant essentiellement à un exploitation pastorale.

Les pistes faisant l'objet des projets de Tahiti peuvent desservir, compte tenu de la place déjà occupée par les cultures, plus de 1.000 ha, soit une dépense de 2.000 fr environ par hectare à récupérer. Mais ce résultat ne pourra être atteint que si les quelques quatre cents exploitants sur place sont en mesure de mettre en culture 2 à 3 ha de plus, à moins qu'il n'y ait déplacement de population et fixation de nouveaux agriculteurs dans les vallées.

Les projets ci-dessus ne concernent que quelques vallées et sont loin de représenter toutes les possibilités de récupération à Tahiti.

Aux îles sous le Vent, les pistes de pénétration traversent ou donnent accès à des zones agricoles plus étendues, mais comme le taux d'utilisation des terres est déjà très élevé (deux fois plus qu'à Tahiti), il ne semble pas qu'on puisse compter sur une récupération moyenne de terres nouvelles supérieure à 50 ha par kilomètre de piste.

On a souligné que ces terres devraient en priorité être réservées, sur toutes les pentes, aux cultures riches arbustives (caféier, poivrier, vanillier, ultérieurement cacaoyer), les cultures vivrières ou maraîchères étant cantonnées de préférence sur les « flats » des vallées non inondables.

En fait les propriétaires, à la recherche d'un gain immédiat, s'empressent d'installer leurs cultures vivrières sur les pentes les plus invraisemblables. Dans ces conditions, on peut valablement s'interroger sur l'opportunité de recommander les opérations de pénétration, car la suite est connue : après quelques années de cultures, les terres utiles seront « vidées », érodées et les pistes de pénétration, n'ayant plus de raison d'être, seront abandonnées. Elles n'auront servi qu'à accélérer la ruine du patrimoine foncier pour le bénéfice dérisoire de quelques récoltes vivrières.

Il faudrait constituer dans chaque vallée, entre les exploitants, une association, placée sous le régime du décret du 30 juillet 1955, chargée de l'entretien des pistes et de contrôler l'exploitation rationnelle des terres.

L'intérêt particulier de la voie de pénétration de la vallée de Papenoe réside dans le fait qu'elle débouche sur des terrains domaniaux, pour lesquels un véritable plan de mise en valeur dirigé pourrait être envisagé.

C) Opérations.

Le service de l'agriculture dispose d'un parc considérable de matériel agricole, comportant notamment trois gros tracteurs à chenilles, équipés avec angle dozer (H. D. 10 — H. D. 9) et bull dozer (D 6), six tracteurs Massey Harris, 55-D, sept tracteurs Farmall 22 cv et un parc disparate de charrues à socs ou à disques, six gros rouleaux débroussailleurs, pulvériseurs, sous-soleuses, etc...

Indépendamment des travaux d'aménagement effectués sur la station de Taravao, ce matériel a été utilisé à des travaux de labours, de défrichement ou d'entretien à façon pour le compte des particuliers, de 1949 à 1955 (environ 1.250 ha jusqu'en 1955 et six cents bénéficiaires), et jusqu'en 1953, à l'ouverture d'une vingtaine de kilomètres de pistes de pénétration sur les terres hautes pour le compte de vingt-huit particuliers.

Le deuxième plan du territoire, remanié, a prévu une dotation globale de 18.000.000 pour l'ensemble des opérations. Aucun programme précis d'utilisation de la masse totale des crédits n'a encore été dressé. Le territoire se trouve en présence d'un grand nombre de propositions émanant des chefs de circonscriptions, dont on donne ci-dessous la récapitulation.

	Première urgence	Deuxième urgence
Tahiti	(quinze projets) 28 km dont Papenoe 3,8 km (effectué)	vallée de la Papenoe à poursuivre jusqu'à 8,5 km
Moorea	(treize projets) 15 km	(trois projets) 10 km
Iles sous le Vent :		
Raiata	(deux projets) 7 km	(quatre projets) 10 km
Huahine	(1er projet) 5 km	(un projet) 8 km
Tahaa	(1er projet) 4 km	
Iles Australes :		
Rurutu : Moerai - Unaa - Vitaria		8,435 km
Tubuai : 3,2 + 3,4 = 6,6 km (effectué)		

La première tranche a été absorbée par des acquisitions de matériel, et c'est sur la tranche 1954-55 que les premiers travaux ont été engagés. La piste de la vallée de la Papenoe a été prolongée de 3,8 km. Après quoi, et en attendant que l'administration ait statué sur l'opportunité de la continuer jusqu'aux plateaux intérieurs, le matériel a été dirigé sur l'île de Rurutu pour l'ouverture de la piste reliant Moerai à Unaa. Mais ce matériel n'ayant pu être débarqué dans cette île, il a été acheminé sur Tubuai où, en dehors de tout programme, il a été utilisé à ouvrir deux pistes respectivement de 3,2 km et 3,4 km.

Ces précisions confirment la nécessité, soulignée ci-dessus dans l'analyse des problèmes posés par l'opération « chemins de pénétration », de préparer et présenter un programme précis d'utilisation de la masse des crédits demandés, faisant ressortir, sinon leur rentabilité économique, du moins leur intérêt économique et social, avec indication des ordres de priorité (compte tenu de la nécessité d'éviter le plus possible les transports maritimes de ce gros matériel) ainsi que son développement par tranches successives à partir de 1956-57. L'ordre de priorité devrait être essentiellement dicté par les possibilités d'extension des cultures consécutives à l'ouverture des pistes, plutôt que par l'intention de faciliter l'évacuation de quelques dizaines de tonnes de produits agricoles provenant de ces vallées.

Ces études pourraient revenir à la section des améliorations foncières dirigée par un ingénieur des travaux ruraux, agissant en accord avec le service des travaux publics.

Le projet Rurutu, piste de Moerai à Vitaria, est hérissé de difficultés techniques et sans grand intérêt économique. Il s'agit simplement de débloquer une production d'une cinquantaine de tonnes de coprah dans une zone quasi désertique, où les cocoteraies sont dans un lamentable état d'abandon. Mais il y a là une belle région à caféiers en puissance. Le projet pourrait être repris dans un programme plus étendu de reconversion de cette zone à la caféiculture impliquant un regroupement des planteurs.

III) **Reboisement**

A) **Importance du reboisement.**

Il est certain que le climat de la plus grande partie, sinon de la totalité, des îles hautes correspond à celui de la forêt ombrophile. A partir de 500-600 m d'altitude, sur les versants les plus arrosés, on passe à la forêt de montagne à arbres tortueux et bas et strate arbustive très épaisse.

En fait, on se trouve presque partout en présence de formations végétales plus ou moins dégradées, allant de la forêt à Purau aux landes et prairies ouvertes à fougères et Graminées, grossières pyrophytes*.

L'origine humaine de ces formations dégradées est probable. Quoiqu'il en soit, le mésusage des sols et les feux de brousse les étendent sans cesse, tandis que le patrimoine forestier s'effrite et que les réserves de bonnes terres s'amenuisent.

Aux îles Australes et aux Gambier la régression a souvent atteint son terme ultime. La forêt ne persiste guère que par lambeaux, nichés au fond des thalwegs ou sur quelques pentes inaccessibles, et les sources ont tari (Gambier). Les îles sous-le-Vent et surtout Tahiti ont mieux gardé leur parure verte aux hautes altitudes.

B) **Principaux problèmes.**

Une politique forestière doit être formulée et vigoureusement appliquée.

L'action de protection, d'exploitation rationnelle ou de restauration du patrimoine forestier revêt deux aspects, l'un réglementaire, l'autre technique.

Sur le **plan réglementaire,** l'administration locale a préparé un projet de loi sur le régime des eaux et forêts soumis en son temps au Département, qui a proposé quelques modifications. Le texte retouché a recueilli l'avis favorable de la Chambre d'Agriculture locale (séance du 4 juin 1955) et de l'Assemblée représentative (séance du 22 juillet 1955). Il semble donc que rien ne s'oppose à ce qu'il soit rapidement présenté au Parlement. La loi autorise l'autorité administrative a faire opposition au déboisement ou au défrichement des forêts des particuliers, lorsque leur conservation est reconnue nécessaire à la défense du sol contre l'érosion et le débordement des cours d'eau, etc... : elle interdit en principe le défrichement par le feu.

* Cf. Tercinier, « Mission pédologique en Océanie ».

Le domaine privé de l'Etat est insignifiant et toutes les forêts appartiennent à des particuliers. Il restera encore à fixer par voie d'arrêtés locaux les modalités d'application et surtout à définir sans ambiguïté à partir de quel degré de pente les défrichements seront interdits.

Sur le **plan technique** le problème se pose différemment selon qu'il s'agit :

α) des zones à vocation forestière permanente : enrichissement de la forêt et exploitation rationnelle ;

β) des zones déboisées à vocation forestière permanente : reboisement et exploitation rationnelle de la forêt restaurée ;

γ) des zones à vocation forestière temporaire : jachères arbustives ou forestières, en vue de régénérer le sol et de le livrer ensuite aux cultures.

D'autre part, sans sous-estimer l'expérience locale, des mises au point s'imposent en ce qui concerne :

le choix des meilleures essences en fonction des sols, du climat, des besoins du marché intérieur (bois de construction, de caissage, d'œuvre, de charronnage, de feu...) ;

les techniques d'enrichissement en essences utiles ;

la conduite des pépinières et les procédés de replantation et d'entretien des zones reboisées.

Le territoire importe de grosses quantités de bois d'œuvre des Etats-Unis et du Canada : en 1954, 3.750 t d'une valeur de 22.220.000 francs, qu'il ne peut être question de demander même très partiellement, à la production forestière locale. Mais celle-ci peut être organisée en vue de satisfaire certains besoins locaux industriels (bois de caissage) ou domestiques (bois d'ébénisterie, bois de feu, etc... etc...) pour conférer au couvert forestier un intérêt économique direct permanent.

C) Opérations du premier et deuxième plans quadriennaux.

Le service de l'agriculture, qui est également chargé des questions forestières, a bénéficié de crédits très importants sur le premier plan quadriennal.

Les pépinières de la station de Pirae ont distribué de 1948 à 1954 : 126.000 plants d'essences forestières, dont 75.500 environ aux particuliers. Quelques plantations forestières ont été établies :

Taravao : 30 ha (Eucalyptus, *Melia*, *Casuarina*).
Pirae : 10 ha.
Source de la Papara : 3 ha.
ainsi qu'en bordure des pistes de pénétration sur 60 km.

Si les plantations de Taravao sont un succès, on ne pourrait en dire autant des autres opérations, faute de surveillance.

Il en est de la reforestation comme de la replantation des cocoteraies. En raison des longs délais de réalisation, l'action pour être efficace doit être conduite conformément à un programme à long terme, échelonné dans le temps, prévoyant une extension régulière des surfaces reboisées et l'entretien des surfaces antérieurement plantées jusqu'à ce que le couvert forestier ait définitivement repris le terrain

Pour l'exécution, la présence d'un personnel qualifié responsable, chargé de la conduite des opérations, est nécessaire.

Sans individualiser un service des eaux et forêts, distinct du service de l'agriculture, il serait de bonne gestion d'affecter à ce dernier en permanence un conducteur des eaux et forêts, payé sur le budget local, qui aurait particulièrement la charge des questions forestières :

1) mise au point de la réglementation d'application de la loi ;

2) délimitation des principales zones érigées en réserve, ou à mettre en défens en vue de leur restauration ;

3) direction et contrôle des opérations de reboisement ;

4) mise au point des modalités d'intervention chez les particuliers pour favoriser les opérations de reboisement :

a) avances à long terme aux propriétaires et fourniture des plants par l'administration ;

b) l'administration prend provisoirement possession du terrain et effectue le reboisement ; le propriétaire est chargé de l'entretien, et dédommage ultérieurement l'administration quand le terrain est de nouveau exploité.

Le forestier devrait, avant son départ pour l'Océanie, recevoir un complément de formation technique et administrative sous la direction du service forestier du Département.

IV) Régénération des sols latéritiques dégradés

La restauration des vastes plateaux basaltiques inclinés des basses ou moyennes altitudes, aux sols latéritiques beige ou gris, séniles, lessivés et souvent érodés, couverts de landes ou de maigres savanes de Graminées pyrophiles, relèverait considérablement le potentiel agricole du territoire.

Il est d'abord formellement déconseillé de défricher les lambeaux de forêt secondaire de Purau qui persistent, en vue d'étendre les pâturages. Telle était en partie le but de l'aménagement du plateau de Taravao dont le projet est écarté du plan. « Le taux de forestation actuel des îles hautes et spécialement de Tahiti est déjà insuffisant. Les zones encore boisées à l'abri desquelles le sol conserve un potentiel de fertilité réduit certes mais qui, dans l'avenir, pourra trouver son utilisation, doivent non seulement être protégées mais dans toute la mesure du possible étendues ». *

On devra distinguer, dans les zones à restaurer, selon l'état de dégradation des sols, la pente, la situation géographique, les facilités d'évacuation des produits, la densité du peuplement humain :

a) les secteurs à vocation forestière permanente ;

b) les secteurs à vocation pâturages (Cf. « Régénération pâturages ») ;

c) les secteurs à vocation agricole après régénération du sol par des couvertures végétales plus ou moins améliorantes (herbacées, buissonnantes ou forestières).

On ne peut manquer d'être frappé, quand on parcourt ces plateaux, de l'apparente puissance d'envahissement de la forêt quand ils sont soustraits aux ravages des feux de brousse. Malheureusement, les espèces rustiques qui s'installent, bois de fer, eucalyptus, lilas du Japon, etc... engendrent un « humus acide qui n'est pas de qualité supérieure à celui reconnu sous la lande à fougères » *.

Il est encore trop tôt pour proposer un programme important et de grande portée pratique de restauration des sols de plateaux. Les techniques de régénération applicables dans les divers cas (notamment choix des espèces en fonction du niveau de fertilité des terres) doivent d'abord être mises au point par des recherches locales s'appuyant sur l'expérience des territoires voisins (Fidji).

C'est à ces essais qu'une partie des crédits inscrits sous les rubriques « amélioration des pâturages, reboisement » doivent être utilisés.

Chapitre XVI

CONCLUSIONS DU RAPPORT DE MISSION AUX ÉTABLISSEMENTS FRANÇAIS DE L'OCÉANIE PLAN DE FINANCEMENT** DE L'ÉCONOMIE RURALE

I) Les principes

1) L'économie océanienne souffre d'une distorsion croissante entre les besoins en ressources nouvelles créés par une puissante poussée démographique, et la lente progression, voire la stagnation accompagnée de menace de régression à brève échéance, des principales productions.

* Tercinier : Rapport de mission pédologique.

** Les estimations sont en francs Pacifique (C. F. P.), sauf mention « métro ».

2) Elle est insuffisamment diversifiée et ses productions ne bénéficient pas d'une conjoncture favorable, qu'il s'agisse du coprah, en lutte avec les détergents, mais que l'amélioration de la qualité peut sauver en lui ouvrant largement le marché des huiles alimentaires, ou de la vanille et de la nacre dirigées sur d'étroits débouchés très sensibles aux manœuvres de la spéculation et aux variations déconcertantes de la demande.

Tableau XIII

Réaménagement des surfaces cultivées en fonction des objectifs de production

Nature des productions	Echéance	Surface (hectares)	Quantités produites	Quantités consommées	Exportation
Cocotier	état présent	53.800	30.300	7.400	22.900
	dans trois-quatre ans,	id.	36.880	?	29.300
	dans trente ans	environ même surface. Extension Tuamatu. Régression îles Australes et îles de la Société	40.000		
Vanillier	état présent	2.370	190		190
	dans cinq ans	id.	225		225
Caféier	état présent	1.700	225	175 ?	50
	dans dix-quinze ans	5.500	1.500	250 ?	1.250
Poivrier	état présent	0	0	0	0
	dans dix-quinze ans	750	250	?	250
Riz	état présent	0	0		
	dans cinq-sept ans	400	500	500	0
Cacaoyer	Fortes possibilités	objectifs réservés	en fonction	éventuels	débouchés
Agrumes		objectifs réservés		»	»

3) Sur la lancée de l'expansion agricole antérieure, renforcée par d'importantes contributions de la Métropole au titre du FIDES ou des dépenses administratives et de souveraineté, le niveau de vie de la population est relativement élevé en comparaison de celui des autres territoires d'Outre-Mer, encore qu'inégal.

4) L'expansion agricole, conduite sur un mode extensif, grâce aux incomparables facilités qu'offre l'exploitation des cocoteraies, a pris autrefois possession de la plus grande partie des terres utilisables sur les îles hautes, bien que le peuplement humain fut encore dilué. Elle s'est soldée par l'abandon des productions vivrières et un état de dépendance alimentaire extérieure très avancé, inquiétant par certains aspects pour le bon état de nutrition de la population ; l'exploitation abusive des sols en pente, très sensibles à l'érosion, et les feux de brousse ont dilapidé le patrimoine foncier.

5) Sans une impulsion nouvelle donnée à l'économie locale, apportant au Territoire, avec de nouvelles ressources et des activités complémentaires, un emploi élargi, le niveau de vie de la population va progressivement s'abaisser et les inégalités sociales s'accentuer.

6) L'expansion agricole se heurte à des obstacles qui doivent être aplanis : organisation des transports interinsulaires, assainissement du régime foncier, développement de l'information agricole par l'école et une habile propagande dans les milieux ruraux.

Une organisation des transports interinsulaires assurant des liaisons rapides, fréquentes, à bas prix, favoriserait à un tel degré l'expansion économique générale par une circulation plus active des productions et des hommes, que le territoire y trouverait son compte, même s'il devait consentir un soutien financier pour combler le déficit d'une gestion, qui serait fondée sur la notion de service public et non sur la recherche du bénéfice commercial.

Les mesures envisagées pour faciliter les sorties de l'indivision peuvent conduire à un morcellement excessif de la terre, préjudiciable à sa bonne exploitation, tandis qu'un plus grand nombre

d'Océaniens seraient rejetés vers le prolétariat urbain. L'action administrative et judiciaire ne doit donc pas uniquement s'exercer en faveur du partage des biens indivis, fût-il suivi d'une réunification de l'exploitation par rachat, avec l'assistance financière du crédit agricole, des droits des cohéritiers abandonnant la terre familiale.

Pour les petits domaines, il conviendrait de faciliter les formules de gérance collective des biens par la famille.

Une organisation efficace de vulgarisation agricole doit être mise en place, qui tienne compte, dans ses moyens d'action, du degré d'évolution de la population et fasse largement appel aux procédés classiques de propagande (visuelle, écrite et orale, et de démonstration aux champs).

7) Les possibilités de développement agricole par récupération des terres nouvelles dans les zones marécageuses, les vallées ou les terres hautes, semblent toutefois limitées. Le principal effort doit en conséquence porter sur l'intensification des méthodes d'utilisation des sols déjà mis en valeur. Celle-ci s'entend aussi bien par accroissement du rendement des cultures en place, que par leur remplacement par des cultures plus riches et de meilleur rapport. Il faut donc envisager un réaménagement au moins partiel de l'assiette des cultures en fonction de l'authentique vocation des terres, comportant notamment l'abandon des cocoteraies dans les zones de production marginale soit du fait du sol, soit du fait du climat.

8) La mobilisation des terres nouvelles est contrariée par les discordances entre la répartition territoriale des ressources foncières et humaines.

Les îles, qui disposent des meilleurs réserves de terre, ne sont pas les plus peuplées. Le compartimentage du territoire en îles et archipels, constituant autant d'entités économiques et sociales originales et distinctes, entre lesquelles les liaisons demeurent précaires, ne favorise guère une redistribution dirigée ou spontanée de la population en fonction des possibilités de mise en valeur.

9) Les possibilités de valorisation des produits agricoles par l'amélioration de la qualité et l'organisation rationnelle des circuits commerciaux ne doivent pas non plus être négligées, notamment pour les denrées périssables (légumes, fruits, viande).

Le deuxième stade de la valorisation par la transformation industrielle des produits se heurte à de sérieuses difficultés économiques :

cherté de la main-d'œuvre, inapte d'autre part à un travail soutenu ;

exiguïté du marché intérieur, pour les produits destinés essentiellement ou exclusivement à la consommation locale ;

pour les produits exportés, éloignement, cherté du frêt, etc...

10) Pour cette œuvre d'extension de l'agriculture sur des terres nouvelles et d'intensification agricole dans les zones déjà mises en valeur, comportant d'éventuelles substitutions de cultures, le Territoire est gêné, malgré une gamme étendue de productions répondant à la vocation du pays, par les obstacles que sa position géographique, la précarité des transports et la concurrence des produits étrangers dressent à la diversification des productions.

Le choix se trouve limité aux productions suivantes :

pour l'exportation : café Arabica, poivre, jus d'agrumes ;

pour le marché local : agrumes et autres fruits, cultures maraîchères et vivrières, riziculture (?), productions de l'élevage (viande, lait).

11) On ne croit pas notamment qu'il soit économiquement possible de produire sur place une part importante de la grosse cavalerie des glucides (farine, sucre, riz), qui sera toujours importée à meilleur compte. On n'exclut pas cependant un développement limité de la riziculture dans une économie rurale, où le souci du plein emploi des ressources du pays l'emporterait sur les desseins de rentabilité financière.

En revanche, un très grand intérêt économique (en cas de développement du tourisme) et social (pour l'amélioration de l'état de nutrition) s'attache au développement local des productions, d'origine végétale ou animale, de protection et de croissance (légumes, fruits, viande, lait).

12) Il importe, enfin, de réserver l'avenir en poursuivant un programme d'acclimatement et d'essai des diverses productions répondant à la vocation agricole du territoire (tabac, cacao, thé, abrasin, ramie, etc...) sans intérêt économique immédiat, dans l'hypothèse d'une évolution de la conjoncture qui leur ouvrirait des débouchés intérieurs ou extérieurs (cf. : « Conclusions générales »).

13) L'extension des cultures sur des terres nouvelles et l'intensification des cultures en place ne réservent qu'une marge limitée d'accroisssement au revenu agricole. Pour relever considérablement le potentiel agricole du Territoire, un réaménagement de « l'assiette » des cultures en place serait nécessaire, substituant dans les îles hautes, aux cocoteraies, des cultures plus riches. Mais sur ce point des difficultés techniques, économiques et humaines freinent les réalisations, qui ne pourront être que progressives et partielles.

L'Océanie Française est pour longtemps, sinon pour toujours en ce qui concerne les îles basses, vouée au cocotier. Il convient de pousser au maximum sa capacité de production, notamment en reconstituant le peuplement avec des souches sélectionnées pouvant relever les rendements des plantations actuelles de 50 %.

14) Le Territoire peut-il trouver une compensation et des compléments dans l'exploitation intensive des autres ressources naturelles : celles de la mer, du sous-sol et du tourisme. Doit-il envisager à l'avenir l'exode des jeunes vers d'autres contrées ? Vers la Nouvelle-Calédonie notamment.

La reconnaissance de la faiblesse du potentiel agricole met l'acuité de ces questions en évidence. Leur étude n'entre pas dans le cadre de cette étude.

On fonde de grands espoirs sur le développement du grand tourisme et on prépare en conséquence une puissante (mais très coûteuse) infrastructure aérienne.

Du point de vue agricole, il est souhaitable que ce tourisme soit du type « intégré », et fasse largement appel aux ressources du pays en personnel et en produits alimentaires, quitte à l'organiser en conséquence ; et non un tourisme d'escale au service d'éphémères passagers groupés dans quelques grands hôtels, auxquels le pays n'offrirait que son décor et quelques distractions.

15) Des objectifs chiffrés ont été avancés pour certaines productions. Ils sont reproduits sur le tableau XIII. Pour les autres, l'orientation générale du développement a seule été tracée.

Coprah.

Production moyenne annuelle 30.300 t et exportation 22.900 t ; à porter dans un délai de trois à quatre ans, après dératisation et amélioration des conditions de récolte, à 36.880 t, dont 29.300 t exportées ; à plus longue échéance, production de 40.000 t, sans accroissement de la surface totale, mais réaménagement de l'assiette des plantations.

Vanille.

Stabilisation des surfaces cultivées, avec léger accroissement du rendement, production moyenne portée de 190 t à 225 t.

Café.

Faire passer la production qui est en moyenne de 225 t, dont 50 t exportées, à 1.500 t, dont 1.250 t environ exportées.

Poivre.

Production nouvelle de 250 t.

Agrumes.

Objectif réservé, dépend des posssibilités d'exportation de jus de fruits et, pour l'expansion du marché intérieur, de l'organisation de la commercialisation des denrées alimentaires périssables (chaîne du froid).

Riz.

Sous réserve de mises au point techniques et d'un soutien des prix, 500 t environ.

Productions animales.

Résorption totale des importations de viandes fraîches et réduction partielle de celles de conserves par l'amélioration zootechnique et des conditions d'élevage, permettant d'abaisser le prix de la viande, et par l'organisation du marché (abattoir, chaîne du froid).

La réalisation des tonnages prévus est à si lointaine échéance ou précédée de tant d'obstacles, qu'il s'agit uniquement de fixer l'ordre de grandeur des possibilités locales, dans le contexte général du plan, en fonction de l'ensemble des ressources foncières et humaines et de la conjoncture économique extérieure.

Il s'ensuit qu'il n'a pas été possible d'estimer les répercussions de ces accroissements de production sur le revenu de la population, compte tenu de la cadence de la poussée démographique.

16) Le regroupement des opérations du Plan dans le cadre territorial de chaque archipel n'a été qu'esquissé. En effet un plan d'aménagement du territoire suppose une connaissance plus poussée de la vocation des différents terroirs, qu'il était difficile d'acquérir au cours d'un bref passage dans les îles. Cet effort de mise en place incombe aux services locaux, éclairés par les avis des missions de lancement des productions (café, poivre) et de prospection pédologique, figurant au Plan.

17) Il postule surtout la maîtrise totale de l'exécution par les pouvoirs publics. Or s'il incombe à l'administration de dégager une conception d'ensemble de l'expansion agricole, elle ne peut, dans l'exécution, qu'orienter et encourager l'initiative privée, par les mesures d'assistance technique et financière du Plan. C'est aux agriculteurs eux-mêmes, mieux informés des voies ouvertes au développement agricole, de secouer le joug des routines et d'entreprendre l'œuvre indispensable de modernisation en se pliant aux éventuelles actions concertées et aux disciplines collectives qu'impose l'effort de rénovation agricole.

II) **Les opérations**

1) Les études générales ont pour objet de compléter, par plusieurs missions scientifiques ou techniques, les connaissances de base, dont les données commandent la vocation agricole des terres, la nature et la portée des initiatives en vue d'assainir la situation foncière. Elles doivent en outre préciser le caractère et les modalités des interventions techniques en vue de vulgariser avec succès les productions nouvelles du plan et de mettre au point par des recherches leur technique.

En effet un petit territoire comme l'Océanie ne peut disposer sur place que de quelques techniciens, agents d'exécution, qui doivent être guidés dans leur travail par des spécialistes extérieurs.

2) Les crédits destinés aux Services de l'Agriculture, des Forêts et de l'Elevage concernent :

l'installation des secteurs agricoles des îles Australes et des îles Tuamotu ;

l'organisation d'un enseignement agricole pour la formation du personnel des cadres locaux de vulgarisation agricole ;

enfin et surtout la prise en charge « ouverte » (sous la réserve formulée au paragraphe 5) du personnel de la vulgarisation agricole (renforcé dans ses effectifs pour toucher toutes les îles et engager l'opération de restauration des cocoteraies) ; ce personnel est déjà payé, pour la quasi totalité, par le FIDES sous diverses rubriques.

3) L'étude du statut futur du crédit agricole, de son organisation et de son fonctionnement sort du cadre de cette étude. L'actuelle caisse de crédit agricole mutuel rend de très grands services, mais est gênée dans ses opérations par l'insuffisance ou la fluidité de ses ressources financières, le plafond trop bas des prêts à long terme individuels (100.000 fr), les délais trop courts de remboursement du moyen terme (cinq ans) et du long terme (quinze ans) lorsqu'il s'agit d'opérations de mise en valeur à rentabilité éloignée ou différée.

Pour lui permettre de jouer un rôle actif dans le développement des opérations du plan, une première dotation de 42.000.000, plus particulièrement destinée aux opérations foncières à long terme : achat de domaine pour cessation d'indivision, mais à des conditions bien définies afin de créer de véritables exploitations familiales, mise en valeur de terres nouvelles (défrichement, assainissement, ouverture de pistes, installation de séchoirs à air chaud ou autres), et à moyen terme : équipements divers, achat de cheptel, etc...

Dans l'hypothèse de l'attribution d'avances pour replantations, cette dotation devrait être augmentée.

4) Après la troisième tranche du Plan, doit s'achever la vaste opération de contrôle des déprédations des rats. Elle aura coûté au total : pour la dératisation des îles basses 12.000.000, soit environ 200 fr par hectare, si tant est quelle ait porté effectivement sur 58.000 à 60.000 ha, pour le baguage 51.000.000.

Encore que le complément de production probable soit moins important que celui attendu : production portée de 30.000 t à 36.800 t, la rentabilité économique et financière de ces opérations est valable, notamment pour la dératisation des îles basses. Toutefois, en ce qui concerne le baguage, il ne semble pas que l'opération serait payante pour les îles Australes et Gambier, si elle était étendue à toutes les plantations.

Mais le bénéfice de ces opérations risque d'être assez vite perdu sans un contrôle et un entretien, dont il serait normal que le budget local ou les producteurs eux-mêmes assument les charges.

5) D'autres mesures sont proposées pour relever le rendement : lutte contre l'*Aspidiotus* et amélioration des conditions d'entretien, fumures minérales, application de sulfate de fer sur les sols calcimorphes. L'ensemble de ces opérations tend à exploiter au maximum le potentiel actuel de production, qui semble devoir atteindre son palier supérieur entre 1965 et 1975. Après quoi, l'état actuel de vieillissement du peuplement de cocotiers doit entraîner une chute rapide de la production, que seule une énergique action de replantation, entreprise immédiatement, pourra redresser à partir de 1985.

On propose la replantation contrôlée de 750 ha, sur un rythme dépassant considérablement le quota normal de replantation d'un peuplement équilibré dans les îles de la Société (400 ha au lieu de 265 ha), mais inférieur au Tuamotu (250 ha au lieu de 470 ha).

Elle doit être accompagnée d'un réaménagement de l'assiette des cocoteraies. Celles-ci doivent abandonner leur position dans les zones marginales du fait du climat (Australes) ou du sol (marécages), pour laisser la place à des cultures plus rémunératrices (îles de la Société) en compensation des extensions notables possibles particulièrement aux Tuamotu.

On indique, toutefois, que le peuplement reconstitué verrait sa production, à plus lointaine échéance, portée à 40.000 t de coprah.

6) Le plan de développement des productions, café, poivre, agrumes, se développe suivant le même schéma opérationnel, les études de lancement étant d'autre part financées sur la section générale :

création de pépinières et distribution dé plants,
installations de parcelles de démonstration.

Les facilités de démarrage des extensions et des débouchés extérieurs plus largement ouverts, ont fait préférer l'*arabica* au *robusta*.

Pour la vanille, des recherches s'imposent en vue d'étudier les moyens de stabiliser la culture, en améliorant les rendements. Elles devraient être financées dans le cadre du budget de la recherche agronomique d'Outre-Mer.

En ce qui concerne le poivre et le café, le plan devrait s'étendre sur une dizaines d'années, pour porter tous ses fruits vers la quinzième année. Les dotations proposées ne sont qu'indicatives et devront être révisées à la lumière des missions de lancement prévues ci-dessus.

7) L'extension de la riziculture serait un moyen de mettre en valeur des terres basses marécageuses lorsqu'elles ne peuvent, pour des raisons techniques (qualité des terres) ou économiques, recevoir une utilisation plus intensive, notamment par des cultures maraîchères ou vivrières (cas des îles lointaines). Mais elle est quasiment inconnue en Océanie Française et doit être techniquement mise au point par une expérimentation de plusieurs années. D'autre part, il ne peut s'agir que d'une production d'appoint correspondant au tiers environ de la consommation locale, non compétitive et dont les prix devraient être très probablement soutenus (cf. paragraphe 10).

8) L'objectif de développement de productions animales est la saturation, au moins partielle, des besoins du marché local en viande ainsi qu'une grande contribution au ravitaillement en lait.

Ces résultats réclament une double série d'initiatives techniques et commerciales :

techniques : l'amélioration zootechnique et l'exploitation plus rationnelle des pâturages, la protection zoosanitaire étant par ailleurs assurée ;

commerciales : l'organisation du circuit commercial des viandes (abattoir, frigo de Papeete, chaîne du froid).

Il s'agit par ces perfectionnements d'abaisser progressivement le prix des viandes et du lait, sans que la rémunération des producteurs soit affectée, pour favoriser la consommation et élargir le marché au détriment des viandes fraîches et des conserves importées.

Parallèlement, l'élevage devrait abandonner en partie ses positions sur les plaines côtières, pour faire place à des modes plus intensifs d'exploitation des terres, et s'étendre au contraire sur un mode plus extensif sur les sols plus dégradés des plateaux.

9) Les surfaces récupérables sur les îles hautes pour les cultures* ont été très approximativement estimées à 12.000 ha (îles Marquises non comprises), dont 2.500 ha en terres basses marécageuses et 10.000 ha sur les bas de pente des plaines littorales, dans les vallées, flancs de vallées et plateaux non dégradés, soit environ 15 % seulement des surfaces actuellement cultivées dans tout le Territoire. Quelques milliers d'hectares sont probablement récupérables dans les atolls mais uniquement pour le cocotier.

D'autre part, il existe (Marquises comprises) quelques 50.000 ha dans les vallées et sur les plateaux à vocation pastorale.

Une grande partie des terres basses marécageuses, des îles sous le Vent et des îles au Vent, est en fait déjà occupée par des pâturages et des cocoteraies mal venues. Il s'agit d'améliorer leur rendement ou de leur substituer des cultures plus riches par des travaux de drainage. Cette opération requiert une mise au point technique et pose quelques problèmes fonciers car la quasi totalité de ces terrains sont appropriés.

Les travaux de pistes de pénétration pour la récupération des terre de vallées se révèlent, à l'analyse, très onéreux par rapport aux surfaces récupérables. Retenant le principe de ces opérations, chacune d'elles devrait, à partir de la tranche 1956-1957, faire l'objet d'un devis précis faisant apparaître sa rentabilité économique.

L'utilisation des réserves de pâturages ne peut s'envisager qu'au rythme du développement de la consommation locale de viandes, dans la mesure où la production locale pourra économiquement la satisfaire ; car il paraît douteux qu'on puisse un jour exporter, ce que la Nouvelle Calédonie, beaucoup mieux placée, n'a pu réaliser.

10) Les ravages de l'érosion causés par les feux de brousse et le mésuage des sols posent un très grave problème. Une politique forestière doit être élaborée et appliquée. Elle nécessite :

d'abord l'approbation rapide par le Parlement du projet de loi sur le régime des eaux et forêts, instrument de répression des abus ;

un plan de mise en défens et de reboisement des zones contribuant à l'équilibre écologique et au maintien de régime des eaux superficielles des îles hautes, de la constitution de brise-vents dans les atolls ;

le reboisement et la régénération des zones dégradées par des jachères forestières avec éventuelle restitution ultérieure des terres à la culture.

III) Conclusion générale

Sur la base des données statistiques douanières de 1954 (quantités et valeurs), les objectifs de production et d'exportation proposés, relèveraient dans une vingtaine d'années, s'ils étaient acquis, la valeur des exportations agricoles de 63 % et celle des exportations totales de 40 % ; tandis que, par absorption d'une partie des importations de riz et de la totalité des importations de viande congelée, les importations diminueraient d'environ 3 % en valeur.

A la même échéance, la population, estimée à soixante-dix mille habitants en 1955, se serait élevée à cent quinze mille habitants, soit un accroissement de 65 %.

Apparemment, les solutions proposées pour relever le potentiel agricole sont dans l'ensemble satisfaisantes**. Elles paraissent d'autant plus valables qu'elles doivent parallèlement conduire à un accroissement de la consommation intérieure, qui sera partiellement la contre partie des dépenses des touristes, donc une exportation agricole déguisée.

* A l'exclusion des terrains à pente raide, qui devraient être protégés par la réglementation forestière.

** Il reste encore à ajuster la répartition des ressources nouvelles, fonction de la vocation des terroirs, aux possibilités d'emploi commandées par la distribution de la population.

On peut cependant reprocher au plan :

1) de consolider les productions maîtresses présentes (coprah, vanille), dont l'une est de médiocre productivité et représente, même améliorée, une utilisation extensive du sol et l'autre demeure très spéculative ;

2) de porter l'expansion sur des cultures assez aléatoires ; l'une pour des motifs économiques (poivre) ; l'autre pour des motifs techniques (risque d'*Hemileia vastatrix* sur le caféier *arabica*, surtout aux îles de la Société).

Il confirme la nécessité de rechercher ailleurs des ressources à exploiter ou d'encourager l'exode des Tahitiens, car on ne saurait envisager une reconversion agricole vers une économie archaïque de subsistance à bas niveau de vie, par un abandon étendu des cultures industrielles au profit des cultures vivrières.

Nous pensons que, dans la conjoncture présente, les solutions proposées, si elles ne sont pas parfaites, ont au moins le mérite de s'adapter aux possibilités d'évolution au pays.

On pourrait évidemment proposer que, dans les îles hautes, la reconversion des cocoteraies vers des cultures plus riches et plus sûres soit plus poussée, par exemple vers le caféier *robusta*, le cacaoyer, les fruits d'exportation (ananas, agrumes), la ramie, les huiles essentielles puisqu'il ne peut être question de canne à sucre. Mais on ne peut prendre en considération un tel programme que si la Métropole donne l'assurance d'être « preneur » de ces productions, bien que son intérêt ne soit pas de rechercher si loin ses sources d'approvisionnement. Moyennant de telles assurances, le plan pourrait être remanié dans le sens d'une extension plus considérable de ces cultures riches.

RÉSUMÉ. — *Etude, très détaillée, effectuée en fin 1955, de l'Economie rurale de l'Océanie Française, dans le but d'établir un plan de relance agricole. L'Auteur trace d'abord une esquisse géographique de cet ensemble de petites îles. Dans l'esquisse économique, il fait ressortir les caractéristiques suivantes : poussée démographique et concentration urbaine d'une part, utilisation extensive et abusive des terres, économie peu diversifiée, dépendance alimentaire extérieure, déficit chronique de la balance commerciale, déséquilibre des échanges avec la métropole d'autre part. De ces diverses données, la conclusion ressort : niveau de vie menacé. L'A. détaille ensuite les obstacles géographiques, fonciers et humains à une mise en œuvre du plan de relance agricole : exiguïté des surfaces récupérables pour l'agriculture, éloignement de la métropole, dispersion des archipels, défectuosité du régime foncier, aptitudes agricoles des Océaniens, les obstacles à la vulgarisation agricole, les obstacles au développement des coopératives et des associations syndicales. Un des premiers points à réaliser est de diversifier les productions, qui se réduisent : au coprah, à la vanille, aux produits de l'élevage, aux cultures alimentaires, au café ; malheureusement des limites existent à la mise en culture de plantes nouvelles ou à l'extension d'anciennes :* Coffea arabica, *poivrier, agrumes, lait, viande, tubercules et fruits, riz.*

Le problème des productions vivrières à développer est ensuite abordé, les principes de la politique de développement sont indiqués.

L'action agricole à entreprendre est longuement décrite : enquêtes économiques et foncières, recherches agronomiques, enseignement agricole, formation du personnel, vulgarisation agricole, conditionnement, défense des cultures, crédit.

Les différentes cultures à améliorer ou à entreprendre sont passées en revue. La plus importante, celle des cocotiers, nécessite une véritable restauration des cocoteraies. Dans ce but, des recherches agronomiques concernant le cocotier doivent être entreprises, la lutte contre les parasites : Aspidiotus, *principalement les rats est à intensifier, les cocoteraies elles-mêmes, les conditions de récolte, de préparation du coprah doivent être améliorées. Ensuite il faudra rajeunir les plantations.*

La deuxième production agricole de l'Océanie Française, la vanille, est ensuite étudiée. Les améliorations à apporter à cette spéculation sont indiquées. Le café est un produit dont on pourrait aisément augmenter la production et la qualité, le tonnage exportable pourrait ainsi être augmenté. Le poivrier est une plante dont l'introduction devrait être tentée. Les agrumes ont été cultivées autrefois, leur culture pourrait être rajeunie. La riziculture, quoique le riz devrait être douanièrement protégé, est à développer. L'élevage bovin et porcin, modernisé pourrait être d'un grand profit (lait et viande).

L'A. traite enfin des possibilités de récupération de terres nouvelles, possibilités assez réduites en vérité, et du meilleur emploi des terres déjà en valeur.

Dans les conclusions, sont synthétisées toutes les études de détail précédentes.

SUMMARY. — *Circumstantial account, made at the end of* 1955, *on rural economy of French Oceania, with a view to draw up a scheme of fresh impulse to agriculture. The Author gives first a geographical outline of this set of small islands. In his economic outline, he points out the following characteristics : demographic pressure and concentration in towns on the one hand, extensive and excessive utilization of soil, undiversified economy, foreign dependence for food, chronic deficit in trade balance, want of balance in the exchanges with the mother country, on the other hand. A jeopardized standard of living emerges as a conclusion to these various facts. Then the Author lists the geographical, land and human obstacles to the achievement of the scheme of fresh agricultural impulse : exiguity of areas recoverable for agriculture, remoteness of the mother country, scattered archipelagos, defects of the property system, natural dispositions of oceanians to agriculture, obstacles to agricultural extension, obstacles to the development of cooperatives and syndical associations. One of the first realizations to achieve is to diversify the productions which are at present but : coprah, vanilla, animal breeding produce, food crops, cooffee ; unfortunately there are limits to starting the cultivation of new crops and the spreading of old ones :* Coffea arabica, *pepper-plant, citrus, milk, meat, tubers and fruit, rice.*

The next approach deals with the problem of the development of food crops and principles of the development policy are presented.

The agricultural action to be taken is described at large : economic and land surveys, agronomic research, agricultural teaching, staff instruction, agricultural extension, conditioning, plant-protection, credit.

The different crops to be improved or started are then looked over. The most important, coconut-palms, calls for a thorough restoration of coconut-groves. Therefore agronomic research on coconut-palm should be undertaken, control of pests, Aspidiotus *and chiefly rats is to be intensified, coconut groves themselves, conditions of harvest and of coprah preparation should be improved. These coconut groves will have to be planted afresh. The second agricultural crop of French Oceania, vanilla, is now studied, and the improvements to be made are suggested. Coffee is a product, the production and quality of which could be easily increased ; exportable tonnage could thus be increased. The introduction of Pepper-plant could be attempted. Citrus were formerly cultivated and their cultivation could be started afresh. Rice cultivation, although rice should be protected by customs is to be developped. Ox and pig-breeding, if modernized, could be most profitable (milk and meat).*

Finally the Author deals with the possibilities of recovering new lands, rather small possibilities indeed, and of a better utilization of lands already cultivated.

The conclusion summarizes all the preceding detailed studies.

RESUMEN — *Estudio, muy detallado, efectuado a fines de* 1955, *de la Economía agrícola de la Oceanía Francesa, con objeto de establecer un plano de fomento Agrícola. Primero el Autor esboza, desde el punto de vista geográfico, el conjunto de estas pequeñas islas. En un esbozo económico resaltan las características siguientes : empuje demográfico y concentración urbana, por una parte, utilización extensiva y abusiva de las tierras, economía escasamente diversificada, dependencia alimentar exterior, déficit crónico del balance comercial, desequilibrio de los cambios con la metrópoli, por otra parte. De estos varios dados se saca la conclusión siguiente : nivel de vida amenazado. Después el Autor detalla los obstáculos geográficos, humanos, o relativos a la posesión de las tierras, con que tropieza el plano de fomento agrícola : exigüidad de las superficies recuperables para la agricultura, alejamiento de la metrópoli, dispersión de los arquipiélagos, defectuosidades del régimen de bienes raíces, aptitudes agrícolas de los habitantes de Oceanía, los obstáculos que encuentra la vulgarización agrícola, los con que tropieza el desarrollo de las cooperativas y asociaciones sindicales. Uno de los primeros puntos que se realizarán es la diversificación de las producciones que son poco numerosas : el copra, la vainilla, la cría del ganado, las plantas alimenticias, el café ; desgraciadamente encuentra límites la cría del ganado así como el cultivo de nuevas plantas y la extensión de los cultivos ya existentes :* Coffea arabica, *pimentero, citros, tubérculos y frutos, arroz.*

Enfréntase después el problema de las producciones básicas, e indícanse los principios de la política de su desarrollo.

Descríbese detenidamente la acción agrícola que es presciso emprender : reconocimientos económicos y relativos a las tierras, investigaciones agronómicas, enseñanza agrícola, formacíon de los técnicos, vulgarización agrícola, acondicionamiento, protección de los cultivos, crédito.

Descríbense más rápidamente los varios cultivos que deben mejorarse o emprenderse. El más importante es el cultivo de los cocoteros que necesita una verdadera restauración de las plantaciones. Por eso es preciso emprender unas investigaciones agronómicas relativas al cocotero ; intensificar el combate de los

parasitas, de Aspidiotus, *especialmente de las ratas ; mejorar las mismas plantaciones, las condiciones de cosecha, de preparación del copra. Después se efectuará la regeneración de las plantaciones.*

Estúdiase después la segunda producción agrícola de la Oceanía Francesa, la vainilla. Indícase cómo se puede mejorar la especulación de este producto. Podríase aumentar fácilmente la producción y calidad del café, así como la cantidad exportada. Sería preciso introducir el cultivo del pimentero. Cultiváronse antiguamente los citros ; podrían cultivarse de nuevo con métodos más modernos. Sería preciso desarrollar el cultivo del arroz y dar a este producto una protección aduanera. La cría, modernizada, del ganado bovino y porcino, podría ser muy provechosa (leche y carne).

El Autor estudia finalmente las posibilidades de recuperación de tierras nuevas, posibilidades en verdad bastante reducidas, y el mejor empleo de las tierras buenas.

En las conclusiones se sintetizan todos los estudios que se acaban de detallar.

FLORE AGROSTOLOGIQUE DE L'INDOCHINE

par

Maurice SCHMID

Maître de recherches des Laboratoires de l'Agriculture de la France d'outre-mer

Dessins de **NGUYEN NINH THUAT**

(*Suite*)

LA PLACE DES GRAMINÉES DANS LES FORMATIONS VÉGÉTALES *

L'Indochine est un pays de caractère forestier. Les formations graminéennes, qui peuvent être considérées vraiment comme climaxiques, occupent moins de 5 % du territoire ; leur surface, il est vrai, s'est trouvée fortement réduite par le développement de la riziculture. Les formations mixtes : forêts claires, savanes, où les Graminées jouent un rôle important à côté des espèces ligneuses, présentent une extension aujourd'hui considérable ; certaines peuvent être considérées comme ayant conservé leurs caractères primitifs ; elles sont toutefois l'exception. Les interventions de l'homme comme partout ailleurs ont eu pour effet de favoriser l'extension des formations graminéennes aux dépens de la forêt. Cette « colonisation » du domaine forestier par une flore herbacée à base de Graminées s'est réalisée de différentes manières suivant les régions. Là où la forêt occupait des terres de plateau profondes et assez riches, s'est installée la savane à hautes herbes constituant un couvert très dense ; les terres profondes mais appauvries sont devenues le domaine de la savane-steppe. Les pentes à moyenne altitude, principalement en régions schisteuses, ont été occupées par la bambusaie : à plus haute altitude et en particulier sur granite, elles ont été colonisées par des savanes à *Miscanthus* et *Arundo*. Dans les régions les plus humides, la forêt, après avoir résisté plus ou moins longtemps, a cédé brusquement à la savane-steppe; ailleurs, on observe de nombreuses formations de transition entre les formations ligneuses les plus vigoureuses et les formations herbacées les plus clairsemées. Dans les régions relativement sèches et sur sols peu profonds, le passage de la forêt primitive à la forêt claire la plus dégradée se réalise d'une manière très continue et il arrive que, en présence d'une formation ligneuse très ouverte et rabougrie, on ne sache si l'on a affaire à un facies régressif peniclimaxique ou à un facies primitif pseudoclimaxique. Les plaines alluviales récentes sont occupées normalement par une prairie basse, très dense, là où l'eau séjourne longtemps chaque année, par des formations beaucoup plus hautes et moins denses, là où la durée de l'inondation n'excède pas quelques mois. Les associations où dominent les espèces ligneuses réapparaissent dès que l'inondation prend un caractère épisodique ; la forêt occupait primitivement toute la zone des alluvions anciennes ; leur destruction amène l'installation de la savane-steppe, l'appauvrissement du sol en surface, d'autant plus rapide qu'il présente un caractère plus sableux, ne permettant pas le maintien d'une végétation vigoureuse à enracinement superficiel.

L'exploration botanique de l'Indochine est loin d'être terminée et l'importance du domaine occupé par les formations herbeuses ne peut être évaluée avec exactitude ; sa superficie d'ailleurs augmente chaque année. On peut considérer que la forêt occupe encore 30 à 35 % des terres indochinoises et que les formations mixtes ligno-herbeuses, forêts claires, pinèdes, savanes, couvrent

* Ce chapitre est consacré aux formations que j'ai pu observer moi-même sur les Hauts Plateaux, au Sud-Viet-Nam et au Cambodge. Aucune étude agrostologique des territoires du Nord-Viet-Nam et du Laos n'a encore été faite à ma connaissance ; il ne sera pas question de ces régions.

un domaine un peu plus vaste ; la zone des cultures permanentes ou semi-permanentes représenterait 20 % du territoire, les prairies et les savanes marécageuses 3 à 5 % et les prairies steppiques 5 % *.

La régression du domaine forestier au profit de la savane ou de la prairie ne doit pas être considérée en soi comme une diminution du potentiel de fertilité ; cette régression est d'ailleurs du point de vue cultural une nécessité. Tant que l'on n'aura pu généraliser les méthodes de culture intensive avec apports de fumure chimique, la pratique de la jachère demeurera inéluctable. Aussi, en vue d'améliorer les économies agricoles, convient-il avant tout d'envisager l'aménagement de la jachère. La végétation herbacée est capable d'absorber et de stocker dans les premières années une quantité plus forte d'éléments utiles que ne ferait un recrû forestier. Sans doute songe-t-on d'abord, lorsqu'il est question de cultiver la jachère, à la possibilité d'introduire des Légumineuses ; mais les Légumineuses, plus exigeantes que les Graminées à bien des égards, s'accommodent mal de certains sols et de certains climats ; d'autre part l'aménagement rationnel de la jachère, surtout au Viet-Nam, devrait permettre de résoudre le problème fourrager et l'on conçoit mal une prairie qui ne soit pas à base de Graminées. Quant au pouvoir que possèdent les Graminées de mobiliser et de retenir les éléments utiles du sol, il varie évidemment beaucoup avec les espèces. Des expériences réalisées au Congo Belge ont montré que certaines variétés de *Cynodon dactylon* Pers. présentaient une capacité d'assimilation particulièrement élevée, surtout vis-à-vis du potassium ** ; ailleurs *Pennisetum purpureum* K.S. et *Tripsacum laxum* Nash. ont été cultivés en vue de l'amélioration des terres laissées en jachère.

Dans l'étude qui suit, je parlerai souvent d'associations végétales sans accorder à ce terme la signification très particulière que lui confèrent les Botanistes de l'école de Braun-Blanquet. Je

* Aires mondiales respectives des formations herbeuses et des forêts.

d'après H. L. Shantz (*Ecology*, V. 35, p. 143-5)
(en mille carré)

Type de végétation	Aire actuelle	Aire potentielle
Formations herbeuses :		
Savane à hautes herbes	2.800.000	
+ forêt tropicale humide		3.800.000
Savane à grandes herbes	3.900.000	
+ forêt tropicale sèche		2.000.000
Prairie haute	1.580.000	
+ 1/2 aire forêt, feuilles caduques		3.250.000
+ 1/10 aire forêt Conifères		670.000
Prairie basse	1.200.000	
Prairie-steppe	2.300.000	
+ 1/10 désert		1.060.000
Prairies alpines	790.000	
+ forêts tempérées humides		550.000
Toundra	2.200.000	
Totaux	14.770.000	11.330.000
Forêts	20.720.000	30.250.000
Déserts	14.170.000	

** Voici les chiffres donnés par Bartholomew, Meyer et Laudelout (expériences réalisées à Yangambi) (Publ. I. N. E. A. C., Sér. Sc., nº 57, 1953).

Quantités d'éléments retrouvés dans les tissus végétaux en kg par ha.

	N	P	S	Ca+Mg	K
Forêt âgée de dix-neuf ans	701	108	196	822	601
id huit ans	579	35	101	668	839
id cinq ans	567	32	103	421	456
id deux ans	189	22	37	160	186
Prairie âgée de trois ans :					
Panicum maximum	374	37	61	169	351
Setaria sphacelatha	378	55	63	151	273
Cynodon dactylon	463	52	60	250	423

réserve le nom d'associations à des peuplements définis à la fois par les espèces qui entrent dans leur composition en tant que spatialement dominantes et par les caractères du milieu auquel ils paraissent liés d'une manière assez régulière. Je n'ai pu appliquer moi-même les méthodes statistiques à l'étude des formations graminéennes ; il me semble d'ailleurs que leur utilisation ne se justifiait pas dans l'esprit de ce travail dont l'objet est simplement de faciliter au prospecteur la distinction à l'intérieur d'un très vaste territoire de groupements écologiques vraiment fondamentaux. Quant à la notion de « caractéristique », elle ne me paraît pas devoir être retenue dans un travail où l'on s'attache essentiellement à souligner les relations entre le milieu et la végétation.

Une plante commune, comme j'en ai déjà fait la remarque, c'est soit une plante au tempérament très souple, soit une plante adaptée à un milieu que différents facteurs physiques et biologiques concourent à réaliser sur de très vastes superficies : c'est alors l'extension du milieu qui conditionne l'abondance de l'espèce. Il arrive aussi qu'une plante soit considérée comme banale en raison simplement de la fréquence de ses relations avec l'homme. C'est ainsi que beaucoup de Graminées communes dans les lieux habités ne présentent aucune importance territoriale ni économique.

L'adaptation de l'espèce peut être assez stricte vis-à-vis d'un facteur déterminé du milieu, le tempérament de cette espèce demeurant très souple au regard des autres facteurs : c'est le cas des espèces semi-aquatiques dont beaucoup paraissent peu sensibles à l'action du climat ; c'est le cas des espèces adaptées à certains milieux de caractères très spéciaux, Graminées des sols dunaires et des terres salées par exemple. Quant aux espèces rudérales ou messicoles, elles s'adaptent à des milieux très différents, à condition que l'homme élimine régulièrement toute végétation autochtone plus vigoureuse susceptible de les gêner dans leur reproduction.

Les faits de convergence des caractères de l'appareil végétatif par adaptation des espèces à un milieu déterminé ne sont pas exceptionnels chez les Graminées : les Graminées des lieux ombragés présentent généralement des feuilles plus larges et plus courtes, les Graminées des terrains salés des feuilles étroites et subulées ; l'homologie de forme entre *Sphaerocaryum pulchellum* A. Cam. et certains *Isachne* qui fréquentent également les lieux mouilleux, humifères et semi-ombragés, est remarquable.

Les variations de taille et de vigueur des représentants de l'espèce avec les propriétés du milieu, avec la richesse du sol en particulier, sont souvent importantes. *Imperata cylindrica* P. B. de ce point de vue est un excellent témoin de l'état de fertilité des terres rouges. Sur sol riche, elle atteint 1,5 mètre et végète en formations très denses ; sur sols lessivés, acides, sa hauteur n'excède pas 50 cm et sa végétation est très clairsemée.

Les variations de port, de pubescence et de largeur des limbes peuvent conduire à distinguer plusieurs races écologiques quand elles paraissent se réaliser dans le sens d'une meilleure adaptation de la plante au milieu.

J'indiquerai d'abord la place des Graminées dans les formations de caractère climaxique ou pseudoclimaxique, puis j'étudierai les associations graminéennes caractéristiques des formations secondaires en insistant particulièrement sur l'influence du facteur sol. On trouvera à la fin de ce chapitre un tableau résumant les caractères analytiques les plus importants de quelques terres du sud de l'Indochine avec la mention des Graminées qui leur sont associées.

* * *

LES GRAMINÉES DANS LES FORMATIONS PRIMITIVES

Les formations climaxiques

La place des Graminées dans les formations climaxiques, les Bambusées mises à part, peut être considérée en Indochine comme de faible importance. La prairie subalpine est inconnue, même sur les plus hauts sommets du Nord-Viet-Nam. Cela ne signifie pas d'ailleurs que les Graminées caractéristiques aux Indes et en Chine de telles formations y soient inconnues ; mais leur apparition semble liée partout à des interventions humaines. Dans les forêts du Sud, la seule Graminée que j'ai rencontrée hors des clairières et des pistes est *Leptaspis urceolata* R. Br. Certaines formations ligno-herbacées, dans la région de Phan-Rang, peuvent être considérées comme climaxiques, ainsi que certai-

nes forêts clairières aux confins du Laos et du Centre-Viet-Nam : La strate graminéenne y comprend, en dehors d'Andropogonées banales, quelques espèces (*Capillipedium*, Rottboelliées, *Eustachys*) qui semblent particulières à ces territoires.

Les formations pseudoclimaxiques

Ces formations sont sous l'influence prédominante du sol ou, plus généralement, du support.

On peut y distinguer des formations herbacées où les Graminées sont dominantes, parfois exclusives de tout autre famille, et des forêts claires où la strate graminéenne est clairsemée mais peut être très riche en espèces.

L'humidité au niveau du sol est sans doute le facteur dont l'intervention apparaît le plus nettement dans la distribution des formations pseudoclimaxiques. La distribution d'autres associations est corrélative de celle de certains types de sols aux propriétés physiques (sols squelettiques, sols dunaires) ou chimiques (sols salés) extrêmes.

Influence de l'humidité.

Les Graminées vraiment aquatiques (*Hygroryza* au Nord-Viet-Nam) sont exceptionnelles. Au Cambodge, l'association *Eichhornia crassipes* Solms. et *Sacciolepis interrupta* A. Chase, s'observe assez fréquemment, mais là où la profondeur de la nappe d'eau ne dépasse pas une vingtaine de centimètres en janvier.

Les prairies qui occupent les parties les plus basses des plaines alluviales peuvent être exclusivement graminéennes, là où il y a apport régulier de limons fins enrichissants et où l'accumulation d'humus acide n'est pas excessive. La Graminée la plus caractéristique de ces terres riches mais difficilement utilisables sans travaux de drainage coûteux est *Echinochloa stagnina* P.B.. *Panicum paludosum* Roxb. lui est parfois associé. *Leersia hexandra* Sw., *Paspalidium punctatum* A. Cam., *Sacciolepis interrupta* A. Ch., *Sacciolepis Myuros* A. Ch., Graminées, que l'on a souvent aussi l'occasion d'observer, s'installent là où l'amplitude des variations du niveau de l'eau est moindre. *Oryza sativa* L. présente des variétés nombreuses adaptées à des conditions très variées ; certaines au Darlac fleurissent en période de hautes eaux présentant alors des tiges semi-flottantes comme *Echinochloa* ; d'autres, dans la région de Bu-Dop, croissent en bordure de marais où la profondeur de l'eau n'est jamais grande, leur hauteur ne dépassant pas 50 centimètres.

Au Cambodge, sur terres riches en bases, on observe des riz sauvages de 2 mètres de haut croissant en bordure des formations à *Vossia cuspidata* Griff. des sols mouilleux.

Ces Graminées semi-aquatiques, sauf *Leersia*, présentent des tiges épaisses, presque charnues, et de faible rigidité, des feuilles de longueur moyenne, plutôt larges.

D'autres Graminées des sols riches, limono-argileux, très humides sont *Phragmites Karka* Trin., répandue aussi bien en plaine que sur les plateaux, de 0 à 1 500 m d'altitude, et *Coix gigantea* Roxb., qui paraît commune surtout entre 200 et 500 mètres d'altitude. Ce sont des Graminées à fortes tiges dressées et à feuilles larges. Elles supportent une humidité presque permanente. *Coix* présente des variétés géantes atteignant 4 mètres sur sols riches, alluvionnaires, et des variétés naines, de moins de 50 cm, croissant en bordure des marais de la forêt claire, sur des sols peu profonds, à éléments latéritiques. Je n'ai jamais observé ces deux variétés en mélange.

Les plaines alluviales sur sols limoneux ou limono-sableux, régulièrement inondées mais à humidité assez temporaire, sont le domaine de *Sclerostachya fusca* A. Cam., dominé de loin en loin par *Butea frondosa* Roxb. ou *Stephegyne*. *Saccharum Narenga* Wall. lui est souvent associé sur les plateaux, *Saccharum spontaneum* L. et parfois *Sorghum affine* A. Cam. dans le Delta où de telles formations présentent surtout le caractère d'associations de berges.

Saccharum arundinaceum Retz. s'installe sur des terrains analogues mais, le plus souvent, le long des ruisseaux à faible débit. C'est une Graminée très commune à partir de 300 m d'altitude ; je l'ai observée jusque vers 1 200 m. Elle s'installe sur des sols moins humides que ceux occupés par *Phragmites karka* Trin. ; elle se présente souvent en peuplements purs.

* On pourra aussi se reporter à la clef.

Les alluvions sableuses sont occupées par *Panicum repens* L.

Les terres marécageuses riches, à humidité variable, non soumises à des inondations de forte amplitude, sont colonisées par *Ischaemum aristatum* L., qui présente des formes variées suivant, semble-t-il, le degré d'humidité et la richesse du sol.

Les terres marécageuses à humidité presque permanente, riches en matière organique, de caractère acide, sont le domaine d'associations complexes où les Graminées ne jouent qu'un rôle secondaire. On y trouve à côté de Cypéracées nombreuses (*Cyperus*, *Fimbristylis*, *Scirpus*), parfois de *Burmannia*, de *Xyris*, d'Orchidacées, de *Nepenthes*, divers *Isachne* (*I. australis* R. Br., *I. myosotis* Nees) et *Ischaemum*, *Apocopis Wightii* Nees, *Pogonatherum paniceum* Hack., des *Iseilema*...

On peut citer encore l'association *Rottboellia laevis* Retz., *Fimbristylis junciflora* Kunth. et autres Cyperacées communes sur sols humides de caractère sableux ou limono-sableux, dans la forêt claire, vers 200-300 m d'altitude.

Sur les Hauts-Plateaux, les rochers humides, dans les lits mêmes des ruisseaux, sont occupés par *Ischaemum hirtum* Hack., associé à *Homonoia riparia* Lour., et, sur les berges de caractère rocheux, on remarque la présence de *Capillipedium assimile* A. Cam. associé également à *Homonoia* et à diverses Rubiacées ou Euphorbiacées arbustives. On peut aussi observer là des espèces appartenant au genre *Arthraxon* (*A. ciliaris* P. B.) et, vers 800 m, en galerie forestière, *Microstegium gratum* A. Cam., sur sols assez profonds. *Isachne Chevalieri* A. Cam. végète par touffes denses dans les lits rocailleux des ruisseaux de montagne. *Vetiveria zizanioides* Nash. enfin, que l'on observe toujours au voisinage des lieux humides, est une Graminée des terrains limono-sableux situés à la limite des zones d'inondation ; elle présente plusieurs formes qui paraissent adaptées à différentes conditions de milieu ; la variété *Nigritana* A. Cam. s'observe dans des stations assez humides.

Influence de la structure et de la profondeur du sol.

Les sols très superficiels ne se prêtent pas à l'installation d'une formation ligneuse fermée, non plus qu'à l'établissement d'un couvert herbacé dense. La forêt claire, à strates ligneuse et herbeuse discontinues, doit dans certains cas et bien que, en règle générale, les feux la parcourent chaque année, être considérée comme une formation pseudoclimaxique. Dans de telles formations, la richesse de la flore graminéenne est souvent exceptionnelle ; cette richesse paraît confirmer l'hypothèse de son caractère primitif. Sa composition a été évoquée plus haut.

Il convient également de mentionner ici *Capillipedium leucotrichum*, associé d'une manière constante à *Dracaena cambodiana* Pierre et *Euphorbia antiquorum* L. sur les falaises calcaires du Cambodge, et *Tripogon Thorelii* A. Cam., Graminée que l'on observe végétant par petites touffes à la surface des coulées basaltiques encore inaltérées.

Sur les schistes humides croît *Pogonatherum crinitum* Kunth. et les parois granitiques vers 800 m d'altitude sont souvent colonisées par *Arundinella birmanica* Hook. f.

Les sols dunaires sont normalement occupés par un maquis assez dense mais discontinu. *Eragrostis alopecuroides* Bal. et *Eriachne pallescens* R. Br. croissent entre les buissons. Entre les dunes, les aires sableuses planes et sèches sont colonisées par *Chrysopogon orientalis* A. Cam., *Eremochloa ciliaris* Mer., *Germainia Schmidiana* A. Cam., qui associés à divers *Fimbristylis* (*F. sericea* R. Br., *F. subspicata* Nees, *F. pauciflora* R. Br., *F. diphylla* Vahl.) forment un tapis très discontinu.

Influence de la salure du sol.

Zoysia pungens Willd. et *Sporobolus virginicus* Kunth. semblent être avec *Suaeda australis* Moq. les plantes les mieux adaptées dans la région de Phan-Rang à l'occupation des sols à forte salure et humidité temporaire.

Les buissons de *Spinifex littoreus* Mer. frangent de nombreuses plages.

Ces dernières Graminées adaptées à des conditions de végétation très particulières offrent un caractère hautement cosmopolite.

LES GRAMINÉES DANS LES FORMATIONS SECONDAIRES
(Forêts claires et savanes)

Les rythmes évolutifs des formations végétales se succédant sur une aire forestière, du moment où la forêt vient d'être abattue à celui où elle se trouve reconstituée, n'ont pas encore été étudiés en Indochine.

Tout au plus ai-je pu faire moi-même au Darlac quelques observations qui m'ont permis de reconnaître les principales étapes de l'évolution de la végétation à la suite d'un défrichement en forêt, sans pouvoir déterminer leur durée ni toujours si elles s'inscrivaient dans une série évolutive régressive ou dans une série progressive.

Exemple d'évolution régressive. Le facteur humain

(*Modalités d'apparition et d'évolution des formations graminéennes sur terres rouges basaltiques au Darlac*).

On peut admettre, ceci étant valable pour les formations se succédant sur terre rouge basaltique profonde, vers 500 m d'altitude et sous climat tropical humide (2 m d'eau par an, cinq mois de saison sèche), que l'apparition des formations graminéennes témoigne toujours d'un appauvrissement marqué de l'horizon de surface du sol à la suite d'une exploitation abusive des réserves rendues disponibles par la destruction de la forêt. Cela ne signifie pas que les formations graminéennes soient moins propres que d'autres à maintenir le niveau de la fertilité des sols ; mais, tant que les quantités énormes d'éléments fertilisants libérées par l'incendie ou la décomposition des troncs et des ramures n'ont pas été dilapidées par des cultivateurs imprévoyants, les Graminées ne sauraient concurrencer efficacement les associations humiphiles à *Solanum*, *Amomum*, *Ficus*, Composées diverses, qui occupent très rapidement les terrains défrichés. Sans doute les sols de savane sont-ils plus pauvres que les sols forestiers ; toutefois la différence n'est pas très grande, surtout en saison des pluies où les arbres en pleine végétation semblent reprendre au sol une grande partie des éléments qu'ils lui avaient cédés en saison sèche en lui abandonnant leurs feuillages. Les réserves de la forêt sont accumulées dans les troncs centenaires. La forêt est caractérisée par un rythme de vie très ralentie ; le défrichement en accroissant brutalement le rythme des échanges a pour corollaire, si on ne prend pas certaines précautions, un gaspillage énorme des réserves accumulées.

La savane et la forêt s'opposent par les durées de leurs cycles de végétation ; le passage du cycle de vie ralentie au cycle de vie accélérée correspond à un changement de niveau de potentiel qui, s'il ne s'accompagne pas d'une augmentation de force vive, se solde par une perte considérable d'énergie. Une fois l'équilibre rétabli, il n'y a pas lieu cependant de redouter une nouvelle chute du niveau de fertilité, à moins que les feux de brousse ou les feux de ray n'amènent une nouvelle régression du facies végétatif. Le défaut le plus grave des formations graminéennes de substitution, c'est qu'elles se prêtent à l'incendie, constituant en bien des cas des facies péniclimaxiques ou même régressant vers la savane-steppe. La forêt, directement ou par l'intermédiaire de formations ligneuses basses de transition, ne tarde pas à reprendre son domaine partout où ne passent ni les feux, ni la hache. Toutefois, cette évolution vers le climax, qui est inéluctable, se réalise d'autant plus lentement que la végétation par voie d'évolution régressive est parvenue à un stade de dégradation plus avancé ; au stade ultime, celui de la prairie-steppe, il devient douteux que la forêt puisse se reconstituer spontanément.

Les premières Graminées qui apparaissent à la suite de l'abattage de la forêt sont des Panicées : *Cyrtococcum patens* A. CAM., *Cyrtococcum trigonum* A. CAM., *Panicum sarmentosum* ROXB., *Paspalum conjugatum* BERG., Graminées humiphiles, sont les plus abondantes. Sur les terrains de culture croissent *Digitaria marginata* LINK. et divers *Paspalum* ; sous l'ombrage des plantations dominent *Paspalum conjugatum* BERG., *Axonopus compressus* P. BEAUV., *Cyrtococcum trigonum* A. CAM. et *Centotheca lappacea* DESV..

Après plusieurs années de culture suivant les techniques du ray (incendies annuels), on observe sur les aires de culture la substitution des *Eragrostis* (*E. unioloides* NEES.) aux Panicées et la brousse à *Solanum* fait place à la savane à *Imperata cylindrica* P. B..

L'apparition de la savane à *Imperata* est plus ou moins précoce. C'est une formation herbacée très dense dont la hauteur peut dépasser 1,50 m sur les terres peu dégradées. La présence de *Sorghum*

affine A. CAM. (hauteur 2 à 3 mètres) est l'indice d'un sol assez riche ; cette Graminée croît préférentiellement sur les sols de bas de pente, plus frais et à structure plus compacte que les sols de plateau. Quant à la formation à *Eupatorium odoratum* L., c'est un facies de substitution à la savane à *Imperata*. Depuis l'apparition de cette Composée, au Darlac et dans bien d'autres régions indochinoises, le domaine de l'*Imperata* se réduit chaque année. Pour la conquête des défrichements, l'*Eupatorium* dont la croissance est plus rapide et la taille plus élevée, qui supporte mieux par ailleurs un ombrage léger, est en effet beaucoup mieux armé. La formation à *Mimosa invisa* MART. est un autre facies de substitution à la savane à *Imperata* ; elle colonise fréquemment les emplacements des villages abandonnés (sol à horizon supérieur un peu tassé).

L'*Imperata*, là où il s'installe, est presqu'exclusif de tout autre espèce herbacée. Les quelques Graminées que l'on peut observer en mélange avec lui sont *Cymbopogon flexuosus* STAPF., *Amphilophis glabra* STAPF., et, *Polytoca heteroclita* MUNRO. Leur relative ab ndance témoigne toujours d'un glissement de la formation caractéristique des terres rouges vers une formation caractéristique de terres moins meubles et moins profondes, accompagné de changements significatifs dans la composition de la strate arborée.

A *Imperata cylindrica* P. B. sont toujours associées des espèces ligneuses. Les plus caractéristiques sont *Albizzia procera* BENTH., *Phyllanthus emblica* L., *Careya arborea* ROXB., *Symplocos racemosa* ROXB..

Lorsque, en conséquence des feux de brousse, le milieu se dégrade, la vigueur de l'*Imperata* diminue ; *Pteridium aquilinum* KUHN apparaît et devient de plus en plus abondant ; sous l'*Imperata* se différencie un sous-étage herbacé à *Schizachyrium brevifolium* STAPF et la savane fait place, çà et là, à des plages d'herbe courte qui, d'abord très limitées, tendent peu à peu à confluer. La strate arborée se dégrade parallèlement. *Careya arborea* se maintient ; mais les Légumineuses disparaissent. Les Anacardiacées prennent une importance plus grande.

Schizachyrium brevifolium qui végète mieux sous un ombrage très léger est remplacé assez tôt par *Aristida Cumingiana* TRIN..

Le passage de la savane à *Imperata* à la prairie-steppe ne se réalise pas en général directement. La savane à *Themeda arundinacea* A. CAM., qui prend souvent le caractère d'un peniclimax, est une étape importante dans l'évolution régressive. Le *Themeda* constitue des formations très homogènes. Pouvant atteindre 3 mètres de hauteur, il végète par fortes touffes dont les parties aériennes sont coalescentes mais les souches bien séparées. Le couvert qu'il donne au sol est moins continu que celui de l'*Imperata* et son appareil souterrain est moins dense et plus superficiel. Le *Themeda* est accompagné souvent par *Pteridium aquilinum* KUHN ; la strate arborée qui lui est associée est constituée surtout par des Anacardiacées et des Dilleniacées.

Influences d'ordre pédologique.

L'influence du sol sur la distribution des graminées banales apparaît souvent d'une manière plus nette que celle du climat.

Les hautes Graminées caractéristiques des savanes établies sur d'anciens sols forestiers, *Imperata cylindrica* P. B., *Arundo madagascariensis* KUNTH, *Themeda arundinacea* A. CAM., présentent une grande souplesse d'adaptation aux variations des conditions climatiques liées à des variations d'altitude. La savane à *Imperata* avec son cortège arboré (*Careya arborea* ROXB., *Phyllanthus emblica* L., *Albizzia procera* auquel se substituent, vers 600 m, des *Pithecolobium*), est la seule formation que j'ai retrouvée semblable à elle-même de 200 à 1 200 m d'altitude, en particulier sur terres rouges basaltiques profondes.

Je n'ai observé cependant qu'au Darlac, vers 500 m d'altitude, la savane à *Themeda arundinacea* A. CAM. sous sa forme typique ; ailleurs, *Themeda arundinacea* est commun mais ne constitue pas des peuplements étendus. En bordure des routes, on voit de grandes touffes de *Themeda* au voisinage de Dalat, vers 1500 m d'altitude, et au Cambodge, sur alluvions limoneuses, au-dessous de 100 m ; toutefois, les espèces ligneuses caractéristiques de l'étage arboré dans la région de Banméthuot ne s'observent pas au-dessus de 800 m d'altitude. Dans la province du Haut-Donnai, à partir de 900 m d'altitude, un autre *Themeda* entre dans la composition de formations à *Dipterocarpus obtusifolius* TEYSM. et *Pinus Khasya* ROYLE, sur sols peu profonds, voire squelettiques, dérivés principalement de schistes. Ce *Themeda* à tige fine, à feuilles courtes fastigiées sur des ramuscules distribués tout le long de la hampe florale, évoque certains *Arundinaria* ; végétant par touffes souvent réduites à quelques tiges

et constituant un couvert assez haut (1,80 m) mais clair, il caractérise bien un sous-étage graminéen de forêt claire.

Quant à la savane-steppe ou à la prairie-steppe des terres rouges, elle présente plusieurs facies bien distincts que j'étudierai un peu plus loin avec les autres formations de type postclimaxique.

Formations graminéennes sur les terres basaltiques.

Sur terres rouges profondes, la savane à *Imperata* s'observe à toutes les altitudes, de 50 à 1000 m ; elle joue un rôle particulièrement important dans les paysages végétaux entre 300 et 700 m. A basse altitude, dans la région de Kompong Cham, elle ne peut entrer en compétition avec la bananeraie sur les sols riches. Au-dessus de 900 m, la savane à *Arundo madagascariensis* Kunth., formation plus puissante mais à strate arborée généralement très réduite, se substitue souvent à elle, sur des terres d'ailleurs assez appauvries.

J'ai observé également, vers 800 m d'altitude, dans la région de Pleiku, une savane à *Heteropogon triticeus* A. Cam.. Il s'agit là d'un facies écologiquement comparable à la savane à *Themeda*, sur sol nettement appauvri.

Lorsque la profondeur du sol diminue et que sa structure prend un caractère plus compact, diverses Cymbopogonées apparaissent à côté de l'*Imperata* ; la flore graminéenne devient alors beaucoup plus complexe. *Hyparrhenia Eberhardtii* A. Cam. est commun, mais *Cymbopogon confertiflorus* Stapf, espèce de beaucoup plus grande taille (jusqu'à 3 mètres), tend souvent, vers 800 m, à prendre un caractère dominant.

Les *Arundinella* (*A. setosa* Trin.) jouent un rôle important dans la formation. *Polytoca heteroclita* Munro, *Paspalum longifolium* Roxb., *Rottboellia glandulosa* Trin., s'observent sous ombrage léger. L'étage arboré est constitué surtout par des Fagacées (*Castanopsis*), des Myrtacées (*Eugenia*, *Careya*), des Tiliacées (*Elaeocarpus*). *Irvingia Oliveri* Pierre est commun.

A partir de 800 m d'altitude, *Exotheca Chevalieri* A. Cam., *Hyparrhenia Eberhardtii* A. C., *Arundinella setosa* Trin., sont les espèces dominantes de la strate herbeuse sous *Dipterocarpus obtusifolius* Teysm. et *Pinus Merkusii* Jungh. *Rottboellia mollicoma* Hack., associé à *Polytoca heteroclita*, caractérise les formations à couvert ligneux relativement dense.

Les formations à *Sorghum serratum* Stapf, associé à *Amphilophis glabra* Stapf, occupent des sols moins profonds ou plus dégradés ; l'étage arboré en est plus réduit.

Les terres grises basaltiques, sols squelettiques ou à horizons compacts, riches en concrétions ferrugineuses, sont le domaine de la forêt claire.

Les formations graminéennes de forêt claire se distinguent de celles de savanes par leur caractère clairsemé, leur richesse en espèces et la distribution souvent discontinue de ces espèces. Les Graminées constituent souvent l'essentiel de la strate herbacée ; parfois les Légumineuses frutescentes ou suffrutescentes (*Desmodium*, *Crotalaria*, *Indigofera*), jouent un rôle plus important. Les Graminées sont cespiteuses mais constituent des touffes de faible diamètre. La hauteur du couvert est très variable ; en général, sa hauteur diminue mais sa densité augmente dans les clairières. Les *Eulalia* (*E. tristachya* Kuntze, *E. monostachya* A. C.) et *Pseudopogonatherum* (*P. contortum* A. C., *P. setifolium* A. C.) jouent dans ces formations un rôle fondamental. *Sorghum serratum* Stapf, divers *Cymbopogon*, *Heteropogon contortus* Rœm. sont abondants. *Apocopis paleacea* Hochst et *Arundinella setosa* Trin. s'observent dans les clairières au sol détrempé en saison humide. Les *Capillipedium* (*C. laoensis* A. C.) colonisent des terres squelettiques ou des sols à cuirasse.

L'étage arboré, également assez hétérogène, est constitué principalement de Dipterocarpacées, Anacardiacées (*Buchanania*, *Solenospermum*), Myrtacées, (*Eugenia*), Combretacées (*Terminalia*).

Formations graminéennes sur les sols dérivés d'autres roches que le basalte.

Les terres dérivées de schistes ou de granites sont considérées généralement dans le sud de l'Indochine comme des terres plus pauvres que les sols basaltiques. En fait, il s'agit en général de sols de pente qui, indépendamment de leurs propriétés d'ordres structural et chimique, doivent à leur sensibilité à l'érosion d'être difficiles à mettre en valeur. Quant aux terres dacitiques, qui sont aussi des terres de pente, elles présentent une composition chimique plus équilibrée que les sols basaltiques.

A basse altitude, la pénéplaine schisto-gréseuse qui, vers l'est, en direction de Stung-Streng, s'étend en contre-bas des plateaux du Darlac et du Haut-Chhlong, et la pénéplaine granitique qui constitue l'arrière-pays de Phan-Rang, sont occupées par des formations de même type que celles des

terres grises basaltiques. La flore graminéenne de la forêt claire, à l'ouest de Phan-Rang, est une des plus riches que l'on puisse observer en Indochine. Celle de la pénéplaine cambodgienne est moins intéressante. Les faits les plus caractéristiques sont l'abondance de *Eremochloa ciliaris* MERR. et *Eulalia monostachya* A. CAM. sur les terres beiges limono-sableuses et, dans la région de Phan-Rang, le rôle joué par les *Eragrostis* en bordure des dépressions faiblement humides. Il convient encore de noter l'importance exceptionnelle que prend *Arundinaria falcata* NEES dans le sous-étage des forêts claires sur schistes et grès, tendant à éliminer toute végétation herbacée.

Dans la province de Phan-Thiêt, les associations les plus remarquables sont la savane à *Imperata* et *Corypha Lecomtei* BECC. sur sols sableux, profonds, humides en saison des pluies, et la forêt claire à *Eulalia tristachya* KUNTZE, *Rottboellia Laevis* RETZ., *Diectomis fastigiata* KUNTH, associées à *Dipterocarpus tuberculatus* ROXB., sur sols schisteux à cuirasse. *Andropogon ascinodis* CLARKE, souvent associé à *Eulalia monostachya* A. C., se rencontre vers 200 m d'altitude dans les clairières des formations à *Dipterocarpus obtusifolius* TEYSM. et *Corypha*, sur sols sableux, aux confins du Cambodge septentrional et du Viet-Nam.

Vers 500 m d'altitude, dans les régions à saison sèche moins accentuée et sur sols limono-sableux relativement profonds, *Themeda triandra* FORSK. intervient comme espèce dominante dans la constitution du couvert herbacé sous *Dipterocarpus obtusifolius* TEYSM. ; *Oxytenanthera dinhensis* A. C., très commun dans cette formation, élimine souvent la végétation herbacée des zones les plus sèches, le domaine de *Themeda triandra* se limitant alors à des cheminements sableux très humides en saison des pluies.

Vers 800 m d'altitude, *Themeda triandra* FORSK., *Hyparrhenia Eberhardtii* A. CAM., *Exotheca Chevalieri* A. CAM., *Arundinella setosa* TRIN., sont communes sur les terres dérivées de schistes ou de roches acides comme sur les terres basaltiques. Les faits les plus remarquables sont l'importance prise par *Eulalia Phaeothrix* KUNTZ. sur les pentes schisteuses à sols profonds mais très dégradés et par *Themeda* sp. (à port de Bambusée *) sur les terres squelettiques. Ces hautes Graminées sont associées généralement à *Dipterocarpus obtusifolius* TEYSM. et à *Pinus Merkusii* JUNGH. ou à *Pinus Khasya* ROYLE. *Alloteropsis semi-alata* HITCH., qui s'observe sur des terres de caractère sableux ou limoneux, peut être associée à des pins mais se rencontre surtout dans les formations à étage ligneux très faible ou absent.

Arundinella sinensis associée à *Pinus Khasya* ROYLE constitue vers 1500 m d'altitude, sur des pentes au sol profond, de véritables savanes à forte densité de couvert herbeux. *Capillipedium parviflorum* STAPF joue dans l'association un rôle secondaire. On observe également, vers cette altitude ou un peu plus bas (domaine de l'Arbre-Broyé), une formation à *Pinus Khasya* et *Hyparrhenia filipendula* STAPF. La strate graminéenne est ici plus claire.

A ces formations, où l'étage arboré conserve toujours une importance assez grande et où le couvert graminéen demeure très ouvert, s'opposent les associations à *Arundo*, à *Miscanthus*, à *Thysanolaena*, dont la densité et la vigueur, sur les sols profonds que la culture sur ray n'a pas encore épuisés, préviennent l'installation de toute végétation ligneuse.

Arundo madagascariensis KUNTH. colonise, dès leur abandon, les défrichements opérés en forêt primaire de montagne par les cultivateurs autochtones. Il constitue sur les terres dacitiques profondes un couvert de 3 mètres de haut, très continu, assurant au sol une protection plus efficace à l'érosion que la forêt ; mais la formation ne tarde pas à se dégrader sous d'effet des incendies qui, chaque année, la parcourent. C'est la seule formation de transition manifeste entre la forêt dense et la savane très pauvre à Fagacées (*Quercus Helferiana* D. C., *Lithocarpus dealbata* A. CAM.), sur strate graminéenne ouverte à *Arundinella*, *Eremochloa*, *Alloteropsis*. L'évolution régressive en l'absence de toute association ligneuse de type intermédiaire entre la forêt et la savane pyrophile, trop peu vigoureuse pour prévenir les effets désastreux de l'érosion, apparaît ici inéluctable.

En pays granitique, l'évolution est moins brutale du fait que la qualité médiocre des sols forestiers fortement érodés, même sous les formations primaires, les rend impropres à l'installation d'une végétation graminéenne aussi dense. La savane à *Miscanthus japonicus* AND., espèce souvent dominante, *Thysanolaena maxima* KUNTZE et *Arundo madagascariensis* KUNTH., qui s'élève jusqu'à 1600 m environ au nord de Dalat, est, sur sols granitiques, une formation assez hétérogène, coupée fréquemment de buissons ou de halliers et surtout de bambusaies.

On constate ainsi que c'est sur les terres les moins pauvres, dérivées de schistes ou de dacites, que la dégradation de la végétation se manifeste avec le plus d'ampleur. Ce fait, en soi paradoxal,

* Voir plus haut p. 233.

qui s'explique par l'intervention de l'homme, responsable par les feux qu'il allume du gaspillage des richesses accumulées par la forêt, ne doit pas d'ailleurs faire illusion. Les terres dacitiques, là où l'érosion ne les a pas encore trop travaillées, et même les terres dérivées de schistes, en général cependant plus pauvres, malgré la médiocrité de la végétation qui les recouvre là où la forêt a été détruite, se prêtent mieux que les terres granitiques à une culture utilisant des procédés modernes (apports de fumures, travaux antiérosion) ; leurs propriétés physiques sont en effet beaucoup plus favorables, leur homogénéité plus grande ; enfin, elles résistent mieux à l'érosion superficielle sélective ainsi qu'à la lixivation par les eaux d'infiltration.

Formations graminéennes sur les sols dérivés d'alluvions.

Les associations graminéennes sur alluvions récentes soumises à des inondations périodiques ont déjà été étudiées. Les alluvions anciennes définitivement exondées présentent presque partout un caractère sableux qui les rend impropres à l'établissement de la savane. Lorsque la forêt est détruite, s'installe une brousse ligneuse épaisse et confuse qui fera place à la forêt claire ou à la savane-steppe si l'évolution régressive se poursuit *. La culture sur ray n'étant guère pratiquée au Viet-Nam dans les régions alluviales, le domaine de la steppe y est restreint ; dans certaines provinces cambodgiennes par contre, son étendue est déjà considérable, l'importance dans ces dernières des forêts claires et des formations steppiques pouvant s'expliquer par l'intervention de facteurs d'ordre humain et aussi par des causes d'ordre climatique, les précipitations sur la cuvette cambodgienne étant relativement faibles.

Un élément caractéristique de la forêt claire sur alluvions sableuses au Cambodge est *Aristida Boisii* A. Cam.. *Aristida Balansae* Henr. est également fréquente ; mais c'est une Graminée de tempérament semi-rudéral que l'on observe surtout en bordure des pistes. Sur alluvions limoneuses, *Pseudopogonatherum setifolium* A. Cam., *Eulalia tristachya* Kuntze, sont abondants ; mais le fait intéressant est l'importance de la place occupée dans la strate herbacée par des Graminées ailleurs associées d'une manière presqu'exclusive à la savane-steppe. Ces Graminées sont, sur terres limoneuses, *Aristida Cumingiana* Trin. et, sur terres sableuses, *Dimeria Kurzii* Hook.. Leur présence témoigne d'une certaine similitude entre les sols de la forêt claire sur alluvions et les sols de savane-steppe sur le plateau : horizontalité, homogénéité, profondeur ayant pour corollaire l'appauvrissement chimique de l'horizon supérieur et la réduction de ses réserves en eau.

Sur les terres limoneuses du Cambodge oriental, une formation fréquente est l'association *Heteropogon triticeus* A. C. (étage supérieur), *Cymbopogon* sp., *Sorghum serratum* Stapf (étage moyen), *Sehima nervosum* Stapf (étage inférieur).

LES FORMATIONS GRAMINÉENNES TERMES D'UNE ÉVOLUTION RÉGRESSIVE

(Savanes-steppes, prairies-steppes)

Je mentionnerai sous ce titre des associations qui peuvent être considérées à bien des égards comme des péniclimax. Si je leur accorde une place à part à la fin de ce chapitre, c'est pour souligner leur double caractère de représenter d'une part le terme d'une évolution régressive, d'être associées d'autre part à des conditions de milieu bien définies, ce qui leur confère indépendamment de l'intervention de l'homme, une stabilité particulière.

J'appelle savane-steppe une formation comprenant un tapis graminéen de faible hauteur, continu mais clairsemé, ou constitué par des touffes non coalescentes, au moins pendant une grande partie de l'année, ce couvert herbacé, qui est l'élément essentiel et caractéristique de la formation, étant dominé de loin en loin par des arbustes généralement groupés en buissons bas comportant un ou deux étages de végétation ligneuse. Cette définition ne permet pas de séparer nettement la prairie-steppe de la savane-steppe. J'introduis ces deux termes non pour dégager une opposition mais pour marquer la gradation très sensible de la steppe à *Aristida Cumingiana* Trin., Graminée aux limbes filiformes, dont la hauteur n'excède pas 20 cm, aux formations à *Kerriochloa siamensis* Hub., hautes parfois de 50 cm, qui occupent des terres très dégradées mais particulièrement arrosées sur le rebord sud-occidental des Hauts-Plateaux. Les deux expressions pourraient servir à distinguer les formations

* Quand la végétation ligneuse n'est pas trop épaisse et quand subsiste un ombrage léger, *Hemigymnia Arnottiana* Stapf s'observe fréquemment.

purement graminéennes de celles où l'élément ligneux buissonnant joue un rôle relativement important. Il convient cependant d'observer que cet étage ligneux n'est pas vraiment caractéristique de l'association ; ce peut être un élément résiduel, un témoin d'une formation disparue ; mais plus souvent les buissons qui parsèment la steppe représentent des associations particulières dont la flore est parfois complexe ; ils ont une vie propre indépendante de celle de la végétation herbacée qui les entoure, seules les conditions d'éclairement réglant les rapports entre les deux formations.

Les conditions favorables à l'apparition de la savane-steppe.

Les savanes-steppes sont des formations associées généralement à des sols profonds, très appauvris chimiquement en surface ; elles représentent le terme ultime de l'évolution régressive des formations forestières, la savane étant un terme de transition fréquemment observé mais pouvant manquer. La forêt claire, au sens de formation végétale ligno-herbacée associée à des terrains hétérogènes, squelettiques ou de faible profondeur, ne se dégrade jamais en savane-steppe : Le terme ultime de l'évolution régressive de la forêt claire est une formation où les espèces ligneuses jouent encore le rôle le plus important ; c'est une forêt claire.

L'appauvrissement chimique et physico-chimique des sols en surface est un phénomène lié étroitement à l'importance du mouvement vertical des eaux d'infiltration. Le degré de « lixivation » est d'autant plus élevé que les quantités d'eau infiltrées sont plus grandes et le niveau de la nappe phréatique plus profond. On conçoit donc aisément que les régions de plateau à relief assez mou, mais à vallées profondes, les régions à précipitations importantes et irrégulièrement distribuées, enfin, les régions sablonneuses, soient celles où les savanes-steppes s'observent le plus fréquemment.

Les savanes-steppes se constituent par évolution régressive des savanes.

A moyenne altitude, *Aristida Cumingiana* Trin. est la Graminée la plus caractéristique de ces formations. A partir de 1200 mètres, sur des pentes souvent assez fortes, *Dimeria gracilis* peut jouer un rôle important.

Au Darlac, sur terre rouge basaltique, vers 500 m d'altitude, la prairie à *Aristida* ne se substitue pas directement en général aux formations d'*Imperata*. La savane à *Themeda* ou la prairie à *Schizachyrium brevifolium* Stapf constituent les termes intermédiaires dans l'évolution régressive.

Sous la savane à *Themeda*, qui s'observe sur de très vastes étendues, la terre rouge prend le caractère fluent, astructuré qui caractérise les sols de prairie-steppe ; la substitution de la prairie à la savane se réalise par taches qui s'étendent et confluent peu à peu ; elle est souvent tardive.

Schizachyrium brevifolium Stapf constitue d'abord dans les savanes à *Imperata* dégradées un sous-étage herbacé très clair. Là encore la savane-steppe s'étend par taches, le facies à *Aristida* se différenciant au centre des plages de *Schizachyrium* dès qu'elles présentent une étendue assez grande.

La substitution peut se réaliser directement à partir du hallier (halliers à *Melastoma*), la savane ne se manifestant à aucun moment ou n'apparaissant que d'une manière fugace. Dans ce cas encore *Schizachyrium brevifolium* Stapf, qui supporte bien un ombrage léger, peut apparaître transitoirement.

A côté de *Schizachyrium brevifolium* Stapf et *Aristida Cumingiana* Trin., on observe souvent *Eragrostis unioloïdes* Nees. *Polycarpoea corymbosa* Lamk. est associée d'une manière assez constante à la prairie-steppe. *Desmodium elegans* Benth. est une plante également commune dans ces formations.

Egalement sur terre rouge et vers 800 m, la savane-steppe présente plusieurs facies de compositions floristiques différentes.

La prairie à *Aristida Cumingiana* Trin. occupe les terrains présentant une horizontalité presqu'absolue. Elle est auréolée généralement de savanes très claires à *Arundinella setosa* Trin. La végétation ligneuse peut manquer totalement ou être réduite à quelques bouquets de bambous (*Oxytenanthera*) ou à des buissons bas constitués par *Crotalaria striata* D. C., *Desmodium elegans* Benth., divers *Melastoma*, *Aporosa* sp..

Un autre facies est la formation à *Aristida chinensis* Munro, qui occupe les plateaux faiblement mamelonnés. C'est encore un facies de régression de la savane à *Arundinella*.

Il existe aussi un facies à *Chrysopogon* (*C. Schmidianus* A. C. proche de *C. montanus* Trin.).

Ces diverses formations occupent d'importantes superficies dans la province de Pleiku et au Sud-Ouest de Dalat (plateau de Kagne).

A plus haute altitude, sur des terres dégradées par l'érosion, dérivant de schistes ou de roches éruptives acides, s'étendent les prairies à *Dimeria*, dernier terme de l'évolution de la pinède (*P. Khasya*) à *Arundinella*.

Les sols chimiquement moins dégradés, sur pentes assez fortes, sont le domaine de la savane-steppe à *Alloteropsis semi-alata* HITCH., souvent accompagnée par *Eremochloa ciliaris* MERR.. *Cassia mimosoïdes* L. est fréquent dans cette formation et les Orchidées terrestres (*Spathoglottis*) abondent.

Les savanes-steppes de substitution aux formations ligneuses fermées.

Ces formations s'observent sur terres basaltiques entre 700 et 1000 m d'altitude (Darlac septentrional, Haut Chhlong). La prairie peut succéder directement à la forêt, une série de facies ligneux régressifs s'inscrivant entre la formation ligneuse primitive et la formation herbacée.

Dans les halliers à Fagacées (*Lithocarpus*, *Castanopsis*), Ternstroemiacées (*Eurya*, *Schima*) et Ericacées (*Vaccinium bracteatum* THUNB.) la prairie à *Aristida* s'installe fréquemment, en particulier sur les crêtes basaltiques résultant de la destruction des plateaux par l'érosion. Une formation frutescente à *Melastoma* constitue le terme intermédiaire, souvent présent mais non constant, entre le hallier proprement dit et la prairie-steppe.

La genèse des formations à *Kerriochloa* ou à *Eremochloa*, constituant dans la région des Trois-Frontières ce que l'on appelle les « taches stériles », est assez particulière pour qu'elle mérite que l'on s'y arrête un peu.

La forêt climaxique dans cette région, à base de Dipterocarpacées (*Hopea* sp.), de Lauracées (*Litsea*...), de Myrtacées (*Eugenia*), de Ternstroemiacées (*Schima*) et de Fagacées (*Lithocarpus*, *Castanopsis*, *Quercus*) est une formation sempervirente végétant sous un climat très humide et relativement frais, sur des sols basaltiques particulièrement évolués présentant à des profondeurs variables, mais souvent inférieures à 1 mètre, des lits épais de concrétions latéritiques. Sans doute la présence de l'homme n'est-elle pas étrangère à l'apparition des « taches stériles » dans cette région et les feux qui parcourent chaque année la savane-steppe contribuent-ils à favoriser sa progression, d'ailleurs très lente. Il demeure que l'absence de toute végétation de transition entre la forêt et la prairie témoigne de l'état d'extrême pauvreté atteint déjà par le sol sous la forêt. Les forêts du Haut Chhlong représentent un « paléoclimax », susceptible de régresser sous la seule poussée des typhons. Il y a eu autodégradation du climax sous l'influence d'un climat particulièrement humide (3 à 4 mètres de précipitations annuelles) et d'une végétation productrice d'un humus acide qui a contribué à accélérer par lessivage l'épuisement d'une terre par ailleurs intensément latéritisée. Les taux de silice totale souvent inférieure à 10 %, les taux d'hydrates totaux voisins de 80 % (dont parfois plus de 40 % d'alumine), montrent bien le degré d'évolution extrême de ces sols dont le pH est de l'ordre de 4,5, le taux de bases totales voisin de 1 milliéquivalent pour 100 grammes et la teneur en P_2O_5 assimilable presque nulle. L'horizon superficiel est toutefois un peu moins pauvre : c'est là que, sous forme organique, se concentrent tous les éléments utiles. Sous la prairie, l'élimination régulière de ces réserves organiques par les feux explique que le niveau de fertilité soit tombé extrêmement bas.

Grâce sans doute à des conditions climatiques particulièrement favorables, grâce en particulier à l'importance des précipitations, la végétation des « taches stériles », là du moins où le sol n'a pas été érodé jusqu'au lit de concrétions latéritiques, présente un caractère moins dégradé que celle de la prairie-steppe à *Aristida*. *Kerrriochloa siamensis* HUB. (forme à limbes ciliés pubescents) constitue un couvert assez continu dont la hauteur peut atteindre 50 cm ; c'est la Graminée la plus caractéristique de la formation. Elle est associée souvent à d'autres Andropogonées (*Chrysopogon*...). *Eulalia tristachya* KUNTZE, *Arundinella setosa* TRIN. se présentent çà et là par taches, surtout lorsqu'on se rapproche de la forêt. En lisière, une bande étroite de végétation frutescente à *Gleichenia linearis* CLARKE, *Melastoma villosum* LODD., *Rhodomyrtus tomentosa* WIGHT., auxquels s'associe souvent *Garnotia patula* BENTH., fait transition entre la prairie et la forêt.

En l'absence de *Kerriochloa siamensis*, sur terres souvent profondes, *Eremochloa ciliaris* MERR. et *Eulalia monostachya* A. CAM. (forme distincte de celle de forêt claire) constituent, associées à *Fimbristylis nigrobrunnea* THW., une prairie à végétation très basse et clairsemée.

Eragrostis unioloides NEES est commun en bordure des pistes.

Germainia capitata BAL. colonise les sols à cuirasse affleurante.

Des bouquets d'arbustes (*Aporosa*, *Eugenia*, *Eurya*, *Cratoxylon*) se remarquent de loin en loin. Ils sont constitués par des essences distinctes de celles qui entrent habituellement dans la composition

des halliers secondaires et paraissent s'être installés postérieurement à l'établissement de la savane-steppe.

Le domaine de *Kerriochloa siamensis* HUB. déborde de beaucoup celui de la savane-steppe au sens strict. Dans la province du Haut-Donnai, c'est le constituant principal du tapis herbacé sous *Pinus Merkusii* JUNGH. associé aux sols à cuirasse. Elle est fréquente également dans les formations à *Pinus Khasya* ROYLE ou Fagacées (*Quercus lanata* SM., *Lithocarpus dealbata* A. C.), sur sols granitiques très dégradés, vers 1300 m d'altitude ; elle y est associée à *Exotheca Chevalieri* A. C. et *Arundinella setosa* TRIN.. Ces formations, du point de vue écologique, paraissent d'ailleurs plus proches de la savane-steppe que de la savane.

Les savanes-steppes de substitution aux prairies ou à la forêt claire sur sols alluviaux.

La prairie des terres alluviales ou colluviales à humidité temporaire est susceptible de se dégrader en prairie steppique sous l'effet des feux ou d'un pacage mal conduit. Sur les Hauts-Plateaux, le facies de substitution dans les endroits les plus humides est caractérisé par l'abondance des *Eragrostis* (*E. gangetica* STEUD. en particulier) ; dans les zones plus sèches, *Eremochloa ciliaris* MERR. est souvent nettement dominante, associée à d'autres Graminées de la prairie humide (*Iscilema*, *Sacciolepis myosuroïdes* A. CH., *Paspalum scrobiculatum* L., *Echinochloa colonna* LINK.) prenant alors des formes naines. *Ischaemum aristatum* L. disparaît. En limite de la zone périodiquement inondée, *Aristida Cumingiana* TRIN. fait son apparition.

La formation à *Ischaemum rugosum* SAL., *Sacciolepis myosuroïdes* A. CH., *Apocopis*, *Eragrostis gangetica* STEUD., associés à *Disophylla peguana* PRAIN et à divers *Eriocaulon* et *Xyris*, qui, sur les terrains sableux de la cuvette cambodgienne, occupe de vastes superficies, est aussi un facies de dégradation.

L'abondance des Labiées et surtout celle des Eriocaulonacées marquent toujours d'ailleurs dans de telles formations un niveau de fertilité assez bas.

Dichanthium caricosum A. CAM., qui colonise les terres limoneuses ou limono-argileuses de caratère neutre ou faiblement acide, n'est pas l'indice d'une dégradation d'ordre physico-chimique ; l'instauration de conditions hydrauliques défavorables à la suite de la destruction du couvert végétal primitif explique la médiocrité du couvert de substitution.

Il faut enfin mentionner les formations steppiques sur sols limono-sableux, constituées par *Aristida Cumingiana* TRIN., *Eragrostis geniculata* NEES., *Dimeria* sp. et *Kerriochloa siamensis* HUB. (forme glabre), associées à des buissons ligneux de composition complexe, où domine *Calamus salicifolius* BECC. associé à des arbrisseaux ou des arbustes (*Melastoma villosum* LODD., *Eugenia* sp., *Peltophorum*, *Randia*...), qui présentent une grande extension au Nord du Tonle Sap.

En dehors des zones d'inondation, les terres de caractère limoneux ou limono-sableux sont occupées par *Chloris delicatula* CLARKE et *Eriachne triseta* NEES associées souvent à des *Eragrostis*.

Enfin, la prairie-steppe sur les alluvions sablo-limoneuses est constituée surtout par des *Dimeria* (*D. Thwaitesii* HACK., *D. Kurzii* HOOK., *D. ornithopoda* TRIN.) et par *Eriachne triseta* NEES, associées à *Aristida Cumingiana* TRIN., *Eulalia monostachya* A. CAM., *Chloris delicatula* CLARKE...

* * *

Ces quelques remarques sur les formations graminéennes que l'on a le plus communément l'occasion d'observer lorsqu'on visite le Sud de l'Indochine montrent que l'étude des Graminées constitue dans ce pays une introduction valable à l'étude de l'évolution de la végétation et peut faciliter la délimitation des territoires phytogéographiques auxquels les grandes zones de l'économie agricole sont elles-mêmes étroitement liées. Sans doute les Graminées n'apparaissent-elles qu'exceptionnellement dans les facies climaxiques et, la dégradation du climax s'exerçant surtout dans un sens simplificateur, la connaissance des formations secondaires ne peut-elle nous renseigner que d'une manière très imparfaite sur la complexité réelle du milieu primitif. Mais les problèmes que pose l'agriculture sont avant tout des problèmes d'évolution. Ce qu'il importe au cultivateur de savoir d'un climax, c'est non pas ce qu'il est, mais ce qu'il deviendra si l'homme vient à modifier certains facteurs du milieu. De ce point de vue, la connaissance des associations graminéennes de substitution et celle des conditions très variées de leur stabilité ou de leur régression lui seront précieuses.

Tableau I. — Caractères analytiques de quelques terres du Sud de l'Indochine (Horizons de surface)

	Granulométrie				Matière organique			Complexe d'échange *				
	Sables %		Limons %	Argiles %	C %	N %	C/N	pH	B. T.	$Ca_é$	$K_é$	P_2O_5 assim.
	S. gr.	S. f.										
Terres rouges basaltiques :												
Riches : (Forêt)	de 5 à 25		de 10 à 25	de 50 à 80	2 à 5	0,2 à 0,5	9 à 13	6 à 7	10 à 20	7 à 15	0,4 à 1	0,8 à 2
De fertilité moyenne (Imperata)					3 à 5	0,2 à 0,3	12 à 16	5,5 à 6,5	de 3 à 10	de 2 à 7	0,2 à 0,5	0,3 à 0,8
Pauvres : (prairie-steppe)					2,5 à 6	0,15 à 0,3	12 à 20	4 à 5	0,5 à 3	0,1 à 2	0,05 à 0,3	0,17 à 0,5
Terres grises basaltiques (bas-fonds) :												
Sous prairie à *Echinochloa* dégradée (Banmé-thuot)	20		30	50	2,3	0,17	13	5	4	2,4	0,25	1,4
Sous prairie haute et dense à *Ischaemum* (Gia Ray)	10		30	60	2,6	0,25	10		20	13	0,4	
Terres granitiques :												
Terre rouge (Dalat) (*Polytoca*, *Capillipedium assimile*)	30-40	5-15	5 à 15	30 à 50					1,5 à 2	0,5 à 1	0,2	0,4
Terre beige : (M'Drak) (*Imperata*)	50	15	5	30	3,2	0,21	15	5,5	3,5	2,4	0,3	0,3
Terre beige (Province de Phan Thiet) (sous forêt)	50	15	10	25	2,4	0,2	12		8	4,5	0,3	
Terre beige dacitique profonde :												
(Djiring : Mt Brah Yang) (Sous *Arundo*)	23		24	53	4,4	0,26	17	5,8	9,5	6,4	0,56	
Terre beige dérivée de schistes (Darla)												
(Sous *Thysanolaena* et *Gleichenia*)	0 à 5	5 à 20	20 à 30	50 à 60	1,2 à 2,5	0,07 à 0,2	15 à 20	5	2 à 2,5	0,8 à 1	0,3	0,4
Terres d'alluvions :												
a) Terres hautes.												
Alluvions anciennes. (Sud-Viet-Nam).												
Sous forêt	40-50	10-30	5-10	20-30	2,6	0,1	26	4,5	1,5 à 2	0,8 à 1,5	0,2	
Sous prairie-steppe à *Dimeria-Eriachne*	40	30	10	20	0,4	0,04	10	4,5	0,9	0,5		0,5
Sols littoraux : (Province de Phan Rang).												
(Graminées rudérales sous cocoteraie)	88	2	2	8	1,2	0,1	12	8	6,5	5	0,7	1,5
Alluvions limoneuses sous prairie à *Cenchrus inflexus* (Phang-Rang)	2	35	32	31	1,4	0,12	11	6,5	10	6,5	0,5	0,8
Alluvions argileuses sous prairie messicole (Co Reo)		2	56	42	2	0,2	10		28	18	0,3	
Colluvions calcarifères argileuses (Kompong Trak) (Terre noire riche en matière organique) (*Urochloa-Cassia tora*)	1	11	28	60	6	0,38	16	7	60	50	0,5	5,34
b) Terres basses : (Darlac)												
Alluvions argileuses (sous prairie dense à *Echinochloa stagnina*)	1	16	30	53	9,5	0,67	14		19	15	0,5	1,5

* *B. T.* : Bases échangeables totales exprimées en milliéquivalents pour 100 g de sol.
$Ca_é$, $K_é$: Ca^{++} et K^+ échangeables, en milliéquivalents pour 100 g de sol.
P_2O_5 *ass.* : P_2O_5 assimilable, par extraction avec une solution de CO_3NaH (U. S. Depart. of Agric. Circulaire 939), en milligramme pour 100 g de sol.
Les résultats obtenus pour les terres rouges sont difficiles à interpréter. Ils sont toujours faibles malgré la richesse de ces terres en P total. On peut considérer, du point de vue de la réaction aux engrais, les teneurs inférieures à 0,8-1, comme nettement insuffisantes, les teneurs de 0,8 à 1,5, comme moyennes ; les teneurs supérieures à 2,5 s'observent pour les sols auxquels il n'est pas nécessaire en général d'apporter du phosphore.



Photo SCHMID.

Arundo madagascariensis KUNTH. (Bockor).



Photo de SIGALDI.

Spinifex littoreus MERRILL. (Littoral près de Ba Ngoi).



Photo SCHMID.

Thysanolaena maxima O. KUNTZE (Col de Blao).

LES GRAMINÉES ET LE PROBLÈME FOURRAGER

En Indochine, dans le cadre d'une économie agricole et forestière vraiment rationnelle, les questions fourragères sont particulièrement difficiles à résoudre. Sauf dans les régions de culture intensive, le bétail, qui a été longtemps présenté comme un auxiliaire indispensable du cultivateur, paraît contribuer plus souvent à l'exploitation épuisante des richesses du sol qu'au maintien de sa fertilité. Deux problèmes sont fond mentaux, celui de l'insuffisance de la production fourragère en saison sèche, celui de l'appauvrissement des sols par lessivage en saison humide sous une végétation prairiale à enracinement superficiel. Il est évident que ces deux problèmes ne se posent pas partout avec une égale acuité : Au Cambodge oriental et dans la région de Phan-Rang, où les précipitations sont faibles et où les terres présentent fréquemment un caractère limoneux ou limono-argileux, c'est l'arrêt de la végétation en saison sèche qui constitue la difficulté majeure ; sur les Hauts-Plateaux, dans la région de Blao, où la saison sèche est peu accentuée et où les précipitations sont particulièrement abondantes, dans celle de Dalat, au climat frais et assez humide, la dégradation des sols est la conséquence presqu'immédiate des aménagements pastoraux réalisés sans précaution. Le climat de mousson caractérisé par une saison sèche de longue durée et de fortes précipitations estivales, la profondeur des sols, la faiblesse de leurs réserves en éléments minéraux utiles, sont des facteurs défavorables à la prairie. En particulier sur les terres sablonneuses de l'ancien delta du Mékong, la steppe dépourvue de toute valeur économique se substitue très vite à la formation ligno-herbeuse relativement dense qui colonise les défrichements en forêt. La très faible capacité en eau de ces sols, leur faible capacité en bases, ne leur permettent pas de subvenir en saison sèche ni même en saison des pluies aux besoins d'une végétation herbacée vigoureuse et exigeante ; les conditions d'humidité y sont par contre plus favorables que dans les sols argileux aux plantes à enracinement profond.

Avant d'aborder l'étude des Graminées fourragères, il convient donc de souligner ce fait primitif fondamental : Hors les zones basses des deltas actuels, l'Indochine est un pays de forêts.

L'aménagement agricole d'un pays forestier ne peut être réalisé correctement que par des procédés de culture intensive. Ceci mène à chercher la solution des problèmes fourragers dans l'aménagement de prairies de fauche, de surface limitée, mais à haut rendement, plutôt que dans celui de pâturages.

La prairie naturelle n'est pas en Indochine un fait exceptionnel ; mais elle s'observe le plus souvent en station très humide ou sur des terres fortement dégradées ; c'est dire que les pâturages sont inutilisables une grande partie de l'année ou que leurs rendements sont très faibles.

J'examinerai successivement la question des pâturages et celle des prairies de fauche, traitant d'abord des possibilités actuelles du pays, étudiant ensuite d'une manière très succincte les Graminées exotiques dont l'introduction et la culture à des fins de production fourragère pourraient être recommandées.

LES GRAMINÉES FOURRAGÈRES INDIGÈNES

La composition floristique, le mode et le rythme de végétation d'une formation graminéenne dépendent étroitement, d'une part des conditions écologiques, d'autre part des conditions de son utilisation. Dans les régions peu peuplées, l'intervention des animaux sauvages peut avoir une certaine influence sur l'évolution de la prairie ; toutefois, cette influence est secondaire au regard de celle de l'homme, ce dernier ayant le pouvoir par ses défrichements de favoriser l'extension des formations herbacées et par ses feux d'activer leur dégradation.

On a étudié dans le chapitre précédent l'influence des conditions écologiques sur la composition floristique des formations prairiales. Il convient néanmoins de préciser le rôle de certains facteurs édaphologiques dans l'évolution de la prairie pâturée.

Les meilleurs sols de prairie présentent une structure très stable ; ils sont alimentés régulièrement en eau ; leur profondeur est moyenne ; elle peut être faible ; le sous-sol doit être bien pourvu en éléments minéraux utiles, en Ca et en P_2O_5 en particulier. Pourvu que l'alimentation en eau soit convenable, la pente peut être assez forte, la prairie en bon état de végétation protégeant le sol de l'érosion aussi efficacement que la forêt.

Les sols trop argileux, à structure compacte, se dégradent très vite sous le piétinement des animaux : C'est une des raisons de la régression rapide des formations denses à *Ischaemum* en formations basses et ouvertes à *Eragrostis* dans les marais, sur terres grises basaltiques, utilisés sur les Hauts-Plateaux comme pâturages de saison sèche. Sous les prairies à *Echinochloa stagnina* P. B., à végétation plus basse et plus dense au voisinage du sol que les prairies à *Ischaemum*, l'horizon superficiel A_0 est beaucoup plus riche en matière organique stabilisatrice ou simplement protectrice et les indices de dégradation s'observent moins fréquemment.

Les sols trop argileux présentent par ailleurs le défaut de se déshydrater d'une manière intense en surface au cours de la saison sèche.

Les terres sableuses fluentes ne peuvent convenir à la prairie que là où la nappe phréatique est suffisamment proche pour assurer l'alimentation hydrique et minérale de l'horizon de surface.

Du point de vue physique, les terres rouges basaltiques, dont la structure est stabilisée par les hydrates métalliques, apparaissent comme des terres idéales pour la prairie. Elles présentent en général le défaut d'être trop profondes, c'est-à-dire de s'appauvrir rapidement en l'absence d'une végétation forestière.

Le pH conditionne l'apparition de certaines espèces. Son influence sur l'importance de la place occupée par les Légumineuses dans les associations apparait toutefois négligeable. Malgré la richesse de la flore indochinoise en Papilionacées, cette famille ne paraît pas jouer un rôle important dans les formations herbacées secondaires associées aux terres fertiles ; les Césalpiniées sont représentées seulement dans ces formations par quelques *Cassia* suffrutescents de caractère rudéral et les Mimosées par des *Mimosa* épineux. Tout au plus peut-on remarquer que le sous-couvert ligno-herbacé des forêts claires associées aux affleurements pétrographiques de caractère basique (basalte) est plus riche en Légumineuses et plus pauvre en Graminées * que le sous-bois des forêts claires associées à des roches de caractère acide (granite, grès).

L'étude des formations graminéennes naturelles a déjà été esquissée. A propos des formations prairiales, j'ajouterai quelques observations aux remarques qui ont été faites et je mentionnerai les espèces indigènes intéressantes du point de vue fourrager en précisant certains de leurs caractères agrologiques.

LES PRAIRIES SUR TERRAINS MARÉCAGEUX OU PÉRIODIQUEMENT INONDÉS

La prairie à *Echinochloa stagnina* P. B.

Cette formation, toujours associée à des terres riches et très humides, s'observe rarement sur des surfaces très étendues. Elle se rencontre généralement par plages de quelques hectares dans les savanes à hautes herbes, occupant les bras morts d'une rivière, les dépressions qui limitent latéralement les terres hautes de berges, les terres basses argileuses où l'eau stagne longtemps en limite des aires d'inondation... Elle constitue les seuls pâturages naturels vraiment riches que l'on puisse signaler en Indochine. La richesse du sol est régulièrement renouvelée par limonage. La végétation est très dense : elle reste verte même en saison sèche, le sol, dans les zones où elle prospère, demeurant constamment humide à faible profondeur et étant protégé en surface par un tapis végétal continu

Sur les Hauts-Plateaux, vers 500 m d'altitude, la prairie à *Echinochloa* s'observe surtout en limite des aires d'alluvionnement **. Les pâturages sont utilisables trois à six mois par an. Ces prairies sont exclusivement graminéennes ; *Panicum paludosum* Roxb., *Oryza sativa* L., divers *Sacciolepis*, *Leersia hexandra* Sw., sont parfois associés à *Echinochloa*.

Les prairies à *Paspalidium punctatum* A. Cam.

Les prairies à *Paspalidium punctatum* A. Cam. sont associées également à des terrains fertiles et soumis à des inondations de longue durée ; leur composition est plus complexe que celle des prairies à *Echinochloa* (association avec des *Sacciolepis*...). Elles sont assez répandues au Sud-Viet-Nam.

Les prairies à *Leersia hexandra* Sw.

Leersia hexandra Sw., en formations souvent presque pures sur la périphérie des aires d'inondation (zones d'affleurements phréatiques), peut donner un foin de haute qualité ; elle supporte moins bien le pacage que *Echinoch'oa stagnina*.

Au Sud-Viet-Nam, sur les alluvions argileuses riches, elle est assez commune (région de Thu-Duc).

* Importance de la place occupée dans le tapis végétal et non pas nombre d'espèces.

** Zones où se déposent les alluvions fines.

Les prairies hautes à *Ischaemum*

Ce sont des formations assez hautes, à flore souvent complexe.

Là où le sol est particulièrement humide (affleurement phréatique), l'association prairiale s'enrichit en Graminées (*Sacciolepis*, *Leersia*) si l'acidité du milieu est faible, en Cypéracées, Orchidées, *Impatiens* et Cryptogames, s'il y a accumulation de matière organique acide.

La valeur de la prairie varie donc dans le même sens que le pH du sol. *Ischaemum aristatum* L. est l'espèce caractéristique de l'association. A basse altitude, on observe aussi *Ischaemum ciliare* Retz.

La prairie haute à *Ischaemum* est une formation sensible aux effets de la surpâture. Les formations qui s'y substituent, *Eragrostis* et Comelinacées sur sol humide, compact, *Paspalum scrobiculatum* L., *Iseilema*, *Eremochloa* dans les stations plus sèches, à sol moins argileux, sont beaucoup moins intéressantes. Sur sols limoneux à structure assez stable, les formations à *Echinochloa colonna* Link et *Paspalum* peuvent constituer de bons pâturages ; mais leur rendement est assez réduit.

Les prairies hautes à *Brachiara mutica* Stapf (Herbe de Para)

Brachiaria mutica Stapf est une Graminée associée aux terrains profonds et riches, constamment humides mais non soumis à des inondations de trop longue durée. Elle préfère les terres limoneuses assez meubles.

Son aire de végétation dans les conditions naturelles paraît limitée aux zones d'altitude assez basse, à climat tropical humide. On l'observe rarement sur les Hauts-Plateaux, son domaine étant par excellence au Sud-Viet-Nam, la périphérie des affleurements basaltiques.

Les formations à *Brachiaria mutica* Stapf constituent des prairies de fauche de premier ordre, mais ne conviennent pas à des aménagements pastoraux. La coupe doit être pratiquée dès que le tapis herbacé a atteint une hauteur de 60 cm. Le taux de protéines digestibles peut tomber de 11 à 3 % quand la hauteur de la Graminée passe de 50 à 100 cm *.

Les prairies basses à *Dichanthium*, à *Eriochloa*, à *Urochloa*...

Ces formations sont associées généralement à des sols limoneux riches, mais manquant d'eau en saison sèche. Les Graminées qui entrent dans leur composition, sont appréciées des animaux mais les quantités de fourrages qu'elles peuvent donner dans les conditions naturelles sont faibles.

Dichanthium caricosum A. Cam., quand l'humidité augmente, fait place à des associations à *Ischaemum*. Il peut constituer un fourrage d'appoint en pays rizicole.

Les *Urochloa*, dont il existe deux espèces et, vraisemblablement, plusieurs variétés écologiques, s'adaptent aussi bien à des terrains très secs qu'à des terrains humides. En prairies aménagées, ils pourraient constituer de bons pâturages.

Les prairies à *Panicum repens* L.

La formation à *Panicum repens* L. constitue de bons pâturages dans les zones périodiquement inondées ou à nappe phréatique affleurante en saison humide. Elle s'observe à toutes les altitudes. *Panicum repens* L. peut être associé sur terres limoneuses à *Sesbania paludosa* Prain ou à *Flemingia fluminalis* Clarke. Il colonise souvent les berges basses, sablonneuses mais humides à faible profondeur. Sous climat très humide, il s'observe en dehors des zones d'inondation.

La valeur nutritive de *Panicum repens* L. faiblit très rapidement avec l'âge de la plante : D'après des travaux indiens, la teneur en protéines, rapportée à la matière sèche totale, passerait de 14 % à 3,5 % du stade de jeunesse à la floraison.

Autres formations intéressantes des zones basses.

En bordure des grandes plaines alluviales, on observe souvent une végétation confuse, assez riche, où, à côté des hautes herbes (*Saccharum*), on remarque des formations de *Paspalum conjugatum* Berg., sous ombrage léger, et des associations plus ou moins complexes à Andropogonées, dont certaines, *Apluda*, *Pseudosorghum*, constituent de bons fourrages. Dans ces zones, les Légumineuses pouvant supporter une submersion temporaire, *Smithia*, *Aeschynomene*, *Flemingia*, sont souvent abondantes.

* En Australie, l'herbe de Para est utilisée pour l'aménagement de prairies artificielles. La plantation a lieu généralement par boutures, les graines données par cette espèce étant rarement viables. Après la plantation, on laisse reposer un an et on donne un léger labour qui, en fragmentant les rhizomes, favorise la formation d'une prairie plus dense. Des apports d'azote sont toujours utiles. Les passages des animaux ou, de préférence, les fauchages doivent être fréquents, sinon le fourrage tend à prendre un caractère grossier.

En prairie irriguée, la charge peut être de deux animaux (bêtes à cornes de race anglaise) à l'hectare. Le fourrage est de bonne qualité, sa teneur en protéines brutes variant beaucoup moins au cours de l'année que celle du *Panicum maximum*.

L'herbe de Para est une graminée très vigoureuse, présentant dans son aire d'optimum écologique un caractère nettement envahissant.

PRAIRIES NATURELLES EN DEHORS DES ZONES D'INONDATION.

Les seules formations prairiales des terres hautes, qui ne soient pas associées à des sols dégradés, s'observent dans le voisinage immédiat des installations humaines. Elles sont constituées par des Panicées et des Chloridées, auxquelles se substituent *Chrysopogon aciculatus* Trin. et divers *Eragrostis* quand la charge du pâturage devient excessive. Les Andropogonées, qui composent avec les *Aristi a* la flore des prairies-steppes, jouent toutefois un rôle plus important dans l'alimentation des animaux sauvages et du bétail sur les Hauts-Plateaux.

Les pelouses à *Paspalum*, *Digitaria*, *(ynodon*, *Eleusine* et *Dactyloctenium*, que l'on observe au Darlac vers 500 m d'altitude sur les emplacements des villages habités, constituent d'excellents pâturages. Elles sont plus belles dans la partie orientale de la province, où les précipitations sont plus régulières. La structure de la terre rouge ne se dégrade pas, là du moins où les animaux ne séjournent pas en permanence, et le sol est régulièrement enrichi par divers apports d'origine animale ou humaine. Dans la même région, les Graminées spontanées des terrains de culture, celles qui colonisent les bords de pistes, des Panicées pour la plupart (*Digitaria*, *Paspalum*, *Cyrtococcum*) sont des plantes fourragères de haute qualité. Mais de telles associations sont instables. Liées à la présence de l'homme et des troupeaux qu'il élève, elles disparaissent quand il s'en va ou ne se maintiennent que sous leur forme la plus dégradée, la prairie à *Chrysopogon*.

A basse altitude, la prairie rudérale présente une composition analogue : *Cynodon dactylon* Pers., surtout dans les régions sèches, y joue toutefois un rôle beaucoup plus important et les *Paspalum* sont plus rares.

Br ıchi ıria distachya A. Cam. abonde sous ombrage léger, là où le sol demeure constamment frais ; *Axonopus compressus* Beauv. constitue des pelouses très denses, également sous ombrage léger, mais en station plus sèche.

Oplismenus burmanii Beauv., moins commun, s'observe en des stations analogues.

Polytrias amaurea O. K., Graminée des pelouses ensoleillées, peut constituer des pâturages de bonne qualité mais de rendement assez faible.

Amphilophis pertusa Stapf est la meilleure Graminée fourragère que l'on trouve en bordure des routes dans les régions sèches (Cambodge, province de Phan-Rang). Sur les terres limoneuses assez riches en Ca^{++}, elle peut être associée à *Dichanthium caricosum* A. Cam., constituant alors d'excellents pâturages*.

A haute altitude, le rôle des Festucées dans les formations rudérales devient plus important (*Eragrostis*, *Poa*...).

Du point de vue fourrager, les Andropogonées les plus intéressantes des savanes-steppes sont *Schizachyrium brevifolium* Stapf vers 500 m d'altitude, *Kerriochloa siamensis* Hub., *Chrysopogon montanus* Trin., *Eremochloa ciliaris* Mer., un peu au-dessus.

Dans la région de Dalat, les meilleurs pâturages de pentes sont à base de *Eremochloa ciliaris* Mer., *Allot -röpsis semi-alata* Hitch et *Cassia mim so des* L.. Lorsqu'ils se dégradent, ils sont envahis par des Cypéracées (*Fimbristylis* et surtout *Rhyncho pora Wallichiana* Kunth.).

Les *Dimeria* peuvent être pâturées à l'état jeune, immédiatement après le passage des feux ; il doit en être de même des *Ar stida*, mais les q antités de fourrages que peuvent donner ces Graminées sont très faibles. Les *Garno ia*, Graminées des lisières forestières, ne jouent qu'un rôle épisodique.

LES GRAMINÉES FOURRAGÈRES DANS LES AUTRES FORMATIONS

Les forêts claires sont fréquentées par de grands herbivores sauvages auxquels les Graminées des clairières marécageuses (*Eremochloa ciliaris* Mer., *Sacciolepis myosuroides* A. Ch., *Ischaemum aristatum* L., *Apocopis*, *Dichanthium*, *Eragrostis* divers), ainsi que le « Bambou fourrager », *Arundinaria pusilla* A. Cam., fournissent une nourriture abondante sinon de haute qualité. Il est vraisemblable que les Légumineuses (*Desmodium*, *Indigofera*...), particulièrement abondantes dans les régions basaltiques, jouent un rôle important dans le régime alimentaire des animaux, qui hantent ces formations.

La savane à *Imperata* est le domaine des cervidés. L'*Imperata* jeune est assez apprécié du bétail. *Sorghum affine* A. Cam. que l'on trouve dans les formations les plus riches est un fourrage de valeur, un peu grossier toutefois. *Cro alaria usaramoensis* E. G. B. est souvent associée à ces Graminées.

Les associations de hautes Andropogonées, qui constituent en dehors des deltas les quatre cinquièmes des formations graminéennes, sont d'une manière générale dépourvues de toute valeur économique ; mais des procédés culturaux très simples permettraient d'étendre le domaine des Graminées fourragères, des Panicées en particulier, qui ne jouent dans les formations naturelles qu'un rôle effacé.

L'élimination des Andropogonées héliophiles, cespiteuses, à port très érigé, au profit des Panicées, semi-sciaphiles et à souche traçante, est facilement réalisable par des aménagements de type sylvopastoral. Il ne suffit pas toutefois d'éclaircir la forêt dense ni de faire passer des troupeaux dans la pinède pour faire apparaître de riches pâturages. En effet, quand on détruit le sous-bois qui les protège, la plupart des arbres de forêt dense meurent lentement ou sont déracinés par les vents d'orage ; leurs systèmes radiculaires d'ailleurs sont trop superficiels pour ne pas gêner le développement du tapis herbacé ; quant aux conifères, les aiguilles qui s'accumulent à leurs pieds constituent un milieu hyperorganique et acide, nuisible à toute végétation.

Les qualités des arbres convenant le mieux à l'aménagement de prairies ombragées sont celles des arbres convenant à l'ombrage des plantations. Leurs feuillages doivent constituer un couvert continu, tamisant la lumière tout en ne l'arrêtant que très partiellement ; leurs systèmes radiculaires doivent être profonds, caractère particu-

* C'est, en Nouvelle-Calédonie, l'association des prairies dites à « silver grass », les meilleures de l'Ile.

lièrement important sous climat humide, où l'étalement vertical des systèmes réduira les phénomènes de lessivage, aussi bien que sous climat sec, où il est essentiel que les arbres ne concurrencent pas la végétation herbacée dans son alimentation en eau à partir des réserves contenues dans l'horizon de surface. La vigueur des arbres importe peu.

A la différence de ce qui a lieu pour les plantations arbustives, il semble même que l'on ait intérêt à utiliser des essences de grande taille, l'homogénéité de la prairie étant d'autant plus aisée à maintenir et son entretien d'autant plus facile que le nombre des arbres d'ombrage est plus réduit par unité de surface. Enfin, l'utilisation d'essences dont les émondes sont susceptibles de constituer un fourrage d'appoint, particulièrement en fin de saison sèche, est souhaitable.

De nombreuses espèces de Légumineuses conviennent à l'aménagement de prairies ombragées. Il n'en est pas, dont l'utilisation puisse être conseillée d'une manière générale, la plupart des Légumineuses arborescentes étant liées à des conditions écologiques assez strictes. Parmi les plus intéressantes, on peut citer *Enterolobium cyclocarpum* Griseb. et *Enterolobium Saman* Prain. pour la plaine, *Derris polyphylla* Koord, certains *Albizzia*, pour les régions de moyenne altitude ; dans les régions les plus sèches (plaine de Phan-Rang), l'introduction de certaines Légumineuses africaines (*Acacia*, *Faidherbia*) devrait être tentée.

Certaines parmi les essences forestières locales, *Hopea odorata* Roxb., à basse ou moyenne altitude, sur terres sablo-argileuses, humides en profondeur, *Dalbergia cochinchinensis* Pierre, à basse altitude, *Erythrophloeum Fordii* Ol., à moyenne altitude et sous climat humide, pourraient également être utilisées. Leur défaut majeur est de présenter une croissance un peu lente.

L'aménagement des prairies sous cocotiers a été étudiée à Ceylan. Leur création est assez couteuse mais les resultats obtenus ont été excellents, les rendements en noix de coco augmentant dans les zones correctement aménagées.

Quels que soient les arbres d'ombrage utilisés et quelles que soient les Graminées constitutives de la prairie, il est évident que, dans les conditions d'utilisation semi-intensive, des apports de fumures seront nécessaires pour maintenir la vigueur et la densité du tapis herbacé *. Dans les zones de terre rouge, il sera par ailleurs nécessaire de prendre certaines précautions pour éviter l'envahissement de la prairie ombragée par les Composées (*Ageratum*, *Gynura*).

Les Graminées susceptibles de constituer de bons pâturages sous ombrage sont, à l'exception des Chloridées et de *Polytrias* trop héliophiles, celles qui ont déjà été citées à propos des prairies de village, *Axonopus compressus* P. B. à basse altitude devant jouer le rôle le plus important.

Sous cocotiers, les *Paspalum* (*P. scrobiculatum* L...) et les *Brachiaria* (*B. distachya*, A. Cam., *B. ramosa* Stapf.) croissent vigoureusement.

AUTRES GRAMINÉES INDIGÈNES SUSCEPTIBLES DE JOUER UN ROLE DANS LES ASSOLEMENTS FOURRAGERS

Beaucoup de Graminées, dont l'apparition en peuplements étendus n'est jamais dans les conditions naturelles que transitoire ou épisodique, présentent des qualités fourragères intéressantes.

Il convient de citer :

Graminées convenant a la consommation en vert ou sous forme de foin :

Parmi les Panicées :

Panicum brevifolium L., à souche traçante, qui, à moyenne altitude, sous climat à saison sèche peu marquée, peut entrer dans la composition des pâturages bien éclairés ou légèrement ombragés.

Panicum humile Nees, qui végète par touffes denses et supporte des saisons sèches assez dures. Il peut constituer à basse altitude de bons pâturages.

Panicum luzonense Presl., Graminée des prairies naturelles sur sol peu profond, humide.

Cyrtococcum trigonum A. Cam., Graminée rampante ou grimpante, commune dans les prairies très ombragées.

Pseudechinolaena polystachia Stapf, Graminée des stations ombreuses sous climat humide. Elle couvre le sol d'un tapis assez dense, constitué par des tiges plus ou moins couchées, fines, tendres et portant de nombreuses feuilles.

Acroceras oryzoides Stapf peut constituer de bons pâturages sur sols humides.

Sacciolepis indica A. Ch. est également une Graminée des prairies humides. Il existe plusieurs variétés mais aucune ne semble pouvoir donner de fortes quantités de fourrages.

Setaria palmifolia Stapf. C'est, avec *Brachiaria mutica* Stapf., une des rares Graminées indigènes qui puisse donner une aussi forte production fourragère que les meilleures espèces exotiques introduites. Dans les conditions naturelles, elle croît dans les lieux ombragés, le long des pistes, en bordure des défrichements... Elle est commune dans les régions à climat très humide, où elle s'observe parfois en station découverte, surtout vers 800 m d'altitude. Elle se prête à l'établissement de prairies de fauche ; elle est moins intéressante pour les pâturages.

Les rendements annuels obtenus à la station de Blao (alt. 850 m, précip. 2 600 mm) ont été de 100 à 120 tonnes de matière verte (22 t à 26 t de matière sèche) à l'hectare**. Le foin, constitué dans la proportion de 80% par des

* Voir plus loin quelques remarques sur la fumure des pâturages.

** Sur terre rouge basaltique, assez dégradée mais ayant reçu une forte fumure N-P-K.

limbes, est particulièrement riche en protéines brutes et en protéines digestibles, leurs taux rapportés à la matière sèche demeurant élevés au moment de la floraison *.

Cette Graminée donne beaucoup de graines, la multiplication étant possible soit par semis, soit par éclats de souche. La reprise après les coupes est rapide. La plante végète par touffes très denses assurant au sol une couverture parfaite.

Setaria viridis P.B. et *S. Forbesiana* Hook. sont intéressantes pour l'établissement de prairies de fauche, surtout au Nord-Viet-Nam et à moyenne altitude.

Stenotaphrum Helferi Munro peut, associé à d'autres Graminées, constituer de bons pâturages dans les régions littorales.

Appartenant à d'autres tribus.

Sporobolus indicus R. Br.

Graminée pantropicale, anthropophile, *Sporobolus indicus* présente de nombreuses variétés écologiques.

Il constitue parfois des prairies très denses aux abords des terrains marécageux, dans les régions littorales ou sur les Hauts-Plateaux, mais il est surtout commun le long des routes, en stations légèrement ombragées, en plaine aussi bien qu'à altitude élevée. Il paraît bien supporter le pacage.

Sporobolus virginicus Kunth.

Graminée pouvant constituer des pelouses assez denses sur les terrains salés, sablonneux ou argilo-sableux ; elle est souvent associée à *Zyosia pungens* Willd. qui donne un fourrage plus grossier.

Eustachys obtusifolia A. Cam.

Cette Chloridée assez curieuse, à port de *Cynodon*, mais plus élancée et plus tendre, pourrait constituer un excellent fourrage ; mais elle est peu répandue. Elle s'observe en stations un peu humides, faiblement ombragées (lisières).

Graminées se prêtant a l'ensilage :

Maïs fourrager (pour mémoire).

Cannes fourragères (*Saccharum sinense*) (pour mémoire).

Rottboellia exaltata L.

Cette Graminée, dont la taille peut atteindre trois mètres, s'observe surtout le long des routes, à basse ou moyenne altitude, sur des sols assez riches. Les tiges épaisses, souvent ramifiées, portent beaucoup de feuilles. Les bêtes à cornes l'apprécient. Toutefois certaines variétés à gaines et feuilles basales hispides peuvent provoquer des accidents chez les animaux (lésions de l'appareil digestif par les poils siliceux vulnérants).

Sorghum affine A. C.

Graminée vivace, commune sur les terres rouges fertiles ou le long des berges limoneuses. Elle se rapproche de *Rottboellia* par son port et ses qualités fourragères ; sa taille est toutefois un peu plus grande et son écologie différente.

L'étude des teneurs en acide cyanhydrique des différentes variétés (elles sont nombreuses au Viet-Nam) devrait être entreprise.

Panicum miliaceum L.

Cultivée à Blao, cette Graminée a donné une très forte production de fourrage vert. Elle atteint 2 mètres de hauteur. Consommé en vert, *Panicum miliaceum* légèrement toxique, peut provoquer des accidents.

Pennisetum typhoïdeum Rich.

Cultivé dans toutes les régions tropicales, il peut donner à l'instar du *Pennisetum purpureum*, son parent, de très fortes quantités de fourrages. C'est aussi une céréale.

GRAMINÉES FOURRAGÈRES EXOTIQUES DÉJA CULTIVÉES EN INDOCHINE OU SUSCEPTIBLES D'Y ÊTRE INTRODUITES**

Beaucoup de Graminées fourragères cultivées dans le monde sont des variétés améliorées d'espèces sauvages ; certaines ont perdu le pouvoir de se régénérer par graines ; d'autres ne fructifient pas hors de leur pays d'origine ; aussi est-il souvent nécessaire de les multiplier par voie végé-

* Analyses de fourrages produits à Blao (Résultats rapportés à la matière sèche) :

Protéines brutes	Protéines digestibles	Valeur amidon
Tiges : 11,7	Tiges : 7	Limbes : 42,3
Limbes : 17,5	Limbes : 13,7	

(D'après Archives R. A. P. Nº 15)

Analyses de fourrages produits aux Indes :
Protéines brutes, au stade de la préfloraison : 16,6
à la floraison : 10,1

** Les problèmes relatifs à l'introduction des Graminées fourragères exotiques en Indochine ont été peu étudiés. Les seuls renseignements précis que je possède ont trait à des expériences poursuivies à Blao (alt. 900 m-préc. 2 800 mm) sur des terres ayant reçu de fortes fumures (Archives R. A. P. Nº 15-1952). La plupart des indications données ci-dessous sont empruntées à des travaux anglais (Est africain, Australie, Trinitad) et indiens.

tative. Pour certaines espèces universellement répandues, telles que *Cynodon dactylon* PERS., il existe d'innombrables variétés. Ces variétés peuvent être aussi distinctes du point de vue de leurs qualités fourragères qu'un riz sauvage l'est d'un riz sélectionné donnant 80 quintaux de paddy à l'hectare et les résultats obtenus au cours d'expériences ayant porté sur une variété (ou sur un clône déterminé) ne sauraient être étendus sans précautions à une autre variété.

Un grand nombre de Graminées fourragères cultivées aujourd'hui sous les Tropiques sont originaires de l'Afrique orientale (Ouganda, Kenya) ou des plaines du Rio Parana (Brésil-Uruguay).

Maydées.

Zea *Mays* L. (pour mémoire)

Euchlaena *mexicana* SCHRAD.

Nom vulgaire : Teosinte.

D'après des travaux récents, cette plante pourrait être un hybride de *Zea* et de *Tripsacum*.

Cultivée sur un sol riche, elle peut donner de très fortes quantités d'un fourrage de valeur médiocre (Essais effectués au Nord-Viet-Nam, vers 300 m d'altitude).

Tripsacum *laxum* NASH.

Nom vulgaire : Guatemala grass.

Maydée à épis bisexués, à épillets femelles inclus dans des excavations du rachis.

Originaire de l'Amérique tropicale.

Tripsacum laxum donne un fourrage un peu grossier, pauvre en protéines digestibles (3 %), qui convient bien à l'ensilage. Les rendements dans les conditions favorables peuvent s'élever à 150 tonnes de matière verte à l'hectare.

Cette Graminée peut être cultivée sur des sols modérément fertiles, mais bien drainés. Elle convient à l'établissement de prairies de fauche, mais ne supporte pas la dent du bétail. Elle est multipliée par boutures. Moins intéressante que *Pennisetum purpureum* K. Sc. dans les régions fertiles, elle donne des rendements supérieurs sur sols pauvres recevant une fumure réduite.

Elle a été utilisée à Ceylan pour régénérer les terres dégradées des vieilles plantations de théiers. L'amélioration obtenue (augmentation du taux d'agrégats) est très marquée au bout de deux ans, mais assez fugace.

Le *Tripsacum* est assez sensible aux attaques cryptogamiques *(Puccinia)*.

Andropogonées.

Saccharum (*S. officinarum* L. var. *sinense*).

Des variétés de canne à sucre sélectionnées aux Hawaïi pour la production fourragère ont donné 180 tonnes de fourrage vert à l'hectare.

Sorghum.

Il existe de nombreuses variétés de sorghos fourragers se rattachant, soit à *Sorghum vulgare* PERS., soit aux sous-espèces *Sorghum sudanense* STAPF., *Sorghum halepense* PERS., *Sorghum saccaratum* MOENCH.

Les sorghos donnent des fourrages très riches en éléments nutritifs, pouvant être donnés aux animaux après fanage ou ensilage. Consommés en vert, ils peuvent causer certains accidents, les jeunes pousses renfermant dans beaucoup de variétés un glucoside cyanogèné qui est détruit par dessiccation ou fermentation *.

Les sorghos fourragers sont surtout intéressants pour les régions à climat relativement sec. Ils donnent alors une production nettement supérieure à celle donnée par les maïs fourragers. Ils peuvent être cultivés en culture dérobée.

La première coupe peut être utilisée en fourrage vert (couper au moment de l'apparition des premiers épis).

Sorghum sudanense (« Herbe du Soudan »), qui est la forme la plus résistante à la sécheresse, végète mal en atmosphère humide, étant alors attaqué par divers parasites qui réduisent ses qualités fourragères. Certaines variétés sont presque dépourvues de glucoside toxique et peuvent être pâturées. Le meilleur intervalle de coupe pour les prairies de fauche constituées par cette espèce est de quarante jours. Les taux en protéines et en éléments minéraux sont peu modifiés par la fumure, mais décroissent quand les intervalles de coupe s'allongent.

Sorghum halepense PERS. (« Johnson grass ») est une Graminée vivace, de taille plus réduite que *S. sudanense* et convenant mieux à l'établissement de pâturages. Les teneurs en glucoside toxique sont faibles ou nulles. Il est plus exigeant en eau que l'Herbe du Soudan.

Aux Indes (province de Madras), on cultive une variété de *Sorghum Roxburghii* STAPF (espèce également signalée en Indochine), dont les qualités fourragères (rendements, teneurs en protéines et en sucres), seraient particulièrement intéressantes.

* La toxicité est accrue par toutes les conditions qui entravent la marche de la végétation (froid,sécheresse...), certains sorghos restant toxiques jusqu'à l'époque de la fructification. Un fanage de vingt-quatre heures suffit en général à rendre le fourrage inoffensif (D'après E. MIÈGE).

Dans les stations de recherches du Queensland, les travaux de sélection entrepris sur les Sorghos fourragers visent essentiellement l'élimination des génômes cyanogénétiques. Ces génômes se retrouveraient dans toutes les variétés actuellement connues, les tissus apparaissant d'autant plus riches en CNH qu'ils sont plus riches en anthocyanes (« Sorghos rouges »).

En Afrique du Sud, *Sorghum almum* (« Columbus grass » ou « Argentine grass ») a été introduit dans les pâturages à moutons. Sa végétation est plus régulière que celle de ***S. sudanense*** Stapf sous climat à saison sèche très accentuée et il ne renferme pas de CNH.

Themeda.

Themeda tremula Hack. est cultivée aux Indes, dans la région de New-Delhi, sur sols légers, de faible ou de moyenne fertilité. C'est une herbe vivace, qui talle abondamment ; la reprise est rapide après chaque coupe ; les chaumes sont très feuillus.

Elle est multipliée par boutures racinées.

On peut effectuer quatre à cinq coupes par an ; le fourrage obtenu dans ces conditions présente un taux de protéines assez élevé (9 %).

Themeda australis Stapf (« Kangaroo grass ») est considérée dans le nord de l'Australie comme une bonne plante fourragère pour les pâturages à bovidés sous climat humide.

Panicées.

Paspalum.

Le genre *Paspalum* est un de ceux qui comptent le plus d'espèces fourragères de haute valeur adaptées au milieu tropical humide. Les espèces exotiques le plus souvent introduites dans les assolements fourragers sont toutefois d'origine subtropicale et ne s'acclimatent bien que sur les Hauts-Plateaux. En plaine, elles ne sont pas substituables aux espèces locales, *Paspalum scrobiculatum* L. en particulier, qui fait d'ailleurs actuellement l'objet en Australie d'études très approfondies et dont on connaît de nombreuses variétés *.

Les deux espèces les plus intéressantes pour la création de prairies à moyenne altitude (600-1 200 m), sous climat humide à saison sèche modérée, sont : *Paspalum dilatatum* Poir. et *Paspalum notatum* Fluegge, le premier convenant à l'établissement de prairies de fauche, le second à l'établissement de prairies pâturées.

Paspalum dilatatum (« Dallis grass »), originaire d'Amérique du Sud (Uruguay, Brésil méridional) a été introduit en Amérique du Nord, en Afrique, même en Europe (Italie). Il fructifie mal dans les pays à jours courts et il est préférable de le multiplier par voie végétative. Il exige des terres de fertilité moyenne, fraîches et bien pourvues en matière organique. Il peut être cultivé en mélange avec des Légumineuses.

Cette Graminée, grâce à ses rhizomes courts, supporte assez bien le pacage, à condition que la prairie soit maintenue assez basse (15-20 cm). Elle n'est pas envahissante et se défend mal contre les mauvaises herbes. Dans les régions peu humides (moins de 1 200 mm, saison sèche accentuée et prolongée), elle donne d'excellents rendements en prairies irriguées. Elle ne peut être cultivée sur des sols pauvres sans apports d'engrais. Il peut être intéressant de semer en mélange avec elle certaines Légumineuses (*Lespedeza striata*...).

Les prairies doivent être établies par semis (12 kg de graines à taux de germination supérieur à 60 % par hectare).

Au Queensland, les prairies de *Paspalum dilatatum* sont très souvent attaquées par *Claviceps paspali*. L'ingestion des inflorescences atteintes par l'ergot pouvant provoquer des accidents chez les animaux, il ne faut pas laisser la Graminée épier.

Les feuilles, quand elles sont jeunes, sont particulièrement riches en protéines (jusqu'à 21 % de protéines brutes), constituant pour les animaux laitiers un fourrage de qualité supérieure.

L'espèce a été très étudiée et de nombreuses variétés ont été sélectionnées en Australie.

A Blao, *Paspalum dilatatum* couvre le sol en toutes saisons d'un tapis dense. On peut effectuer cinq coupes par an.

Paspalum notatum (« Bahia grass »), originaire du Brésil, à souche traçante émettant des stolons épais et courts, à système radiculaire très dense, constitue une excellente couverture pour le sol. Il s'adapte à des sols assez pauvres, même sablonneux, et peut supporter un pacage intensif.

On en connaît de nombreuses variétés.

Paspalum urvillei Stapf.**, a donné à Blao 180 tonnes de fourrage vert par hectare et par an en six coupes***. Ce *Paspalum* constitue en toutes saisons un couvert très dense et continu, atteignant 80 cm de haut au moment de la coupe. Il végète en touffes très érigées, la reprise après la coupe étant particulièrement rapide. La floraison est continue. Le nombre d'épis par inflorescence est de 12 à 20 ; les épillets sont auréolés de longs poils soyeux.

Cette espèce est subspontanée à Dalat.

L'analyse du fourrage obtenu à Blao a donné les résultats suivants : (rapportés à la matière sèche, l'humidité étant de 78 %).

	Chaumes (46 %)	Feuilles (54 %)
Protéines brutes	5,8 %	9,6 %
Protéines digestibles	2,8	4,5
Extractif non azoté	38,2	31,3

* Outre les espèces mentionnées dans la suite de ce paragraphe, citons parmi les espèces de *Paspalum* actuellement étudiées dans les stations de recherches dépendant du C. S. I. R. O. de Brisbane :

P. Commersonii, proche de *P. scrobiculatum*.

P. simplex, espèce très vigoureuse, très précoce, intéressante pour les terres de berges.

P. plicatulum, à port d'*Imperata*, intéressant pour les régions subtropicales.

** Dans les comptes rendus des activités de la station, cette espèce est mentionnée sous le nom de *P. virgatum*.

*** Les parcelles d'expérience, cultivées avec soin et abondamment fumées (fumure N P K), étaient de faible étendue. Le rendement indiqué, calculé à partir d'un rendement parcellaire, est très supérieur à celui que l'on aurait obtenu si les essais avaient réellement porté sur une surface de 1 ha.

La teneur en protéines, celle des limbes en particulier, apparaît donc faible.

Ce *Paspalum*, qui supporte mal la dent du bétail, se prêterait à l'ensilage.

C'est une espèce particulièrement intéressante pour les régions tropicales de climat très humide, à moyenne ou à haute altitude.

Digitaria.

Les *Digitaria* qui entrent dans la flore de beaucoup de pâturages, mais en général d'une manière épisodique, ont été peu étudiées du point de vue fourrager.

En Afrique orientale, *Digitaria scalarum* Chiov., croissant en association avec *Pennisetum purpureum* et pouvant devenir dominante si l'incendie passe, constituerait un bon fourrage.

Digitaria decumbens Stent (« Pangola grass ») croît bien sur sols légers, sous climat peu humide, à basse ou à moyenne altitude.

En Afrique Sud-orientale, *Digitaria Pentzii* Stent constitue de bons pâturages à moyenne et haute altitudes.

En Australie, une autre digitaire d'origine africaine, *D. Smutsii* Stent, fait actuellement l'objet d'études approfondies. Plusieurs variétés ont été sélectionnées. Certaines sont considérées comme présentant un grand intérêt pour les pâturages du Queensland.

Axonopus.

Axonopus affinis Chase (« Carpet grass »).

Graminée jouant un rôle important dans les pâturages naturels ou semi-artificiels du Nouveau Monde. Déjà naturalisée en Indochine, ainsi qu'*Axonopus compressus*, elle serait susceptible de donner, dans des conditions de culture convenables, des rendements beaucoup plus élevés que cette dernière espèce.

Acroceras.

Acroceras macrum Stapf., originaire de l'Angola, est une Graminée vivace, intéressante pour la constitution des pâturages en zones humides. Son fourrage convient bien à l'ensilage.

Brachiaria.

La plupart des espèces spontanées en Indochine ont une aire d'extension très vaste, la plus connue étant *Brachiaria mutica* Stapf (herbe de Para) et celle qui donne le fourrage le plus estimé étant *Brachiaria ramosa* Stapf.

Brachiaria brizantha Stapf, espèce originaire d'Afrique (Ouganda, Kenya), où elle croît sous climat d'humidité moyenne à forte, depuis le niveau de la mer jusqu'à des altitudes élevées (2 500 m), a été introduite dans divers pays asiatiques. Il existe deux formes, une à souche plus érigée, convenant à l'établissement des prairies de fauche, l'autre à souche assez étalée, convenant au pacage.

Cultivée à Blao, elle y a donné d'excellents résultats. C'est, à la station, la Graminée dont l'état de végétation varie le moins au cours de l'année. Constituant en permanence un couvert dense, pouvant atteindre 1,50 m de hauteur, toujours très vert, elle a donné jusqu'à 180 tonnes de fourrage vert à l'hectare en cinq coupes**, rendement supérieur à celui donné par *Pennisetum purpureum* K. Sch.*

Le taux de protéines brutes du fourrage est de l'ordre de 12 %.

Elle est signalée à Ceylan et en Afrique comme une des Graminées les plus productives des prairies pâturées.

A basse altitude, un léger ombrage lui est nécessaire. Elle peut être cultivée sous cocotier. Elle donne peu de graines viables ; mais la multiplication par voie végétative est facile. A Ceylan on utilise des boutures de 30 à 80 cm de long, que l'on couche dans des sillons et recouvre de terre. L'herbe peut être pâturée au bout de deux mois.

Dans certains pays, on signale des accidents d'hyperphotosensibilité consécutifs à l'ingestion de *Brachiaria brizantha*.

Panicum.

Panicum maximum jacq. (Herbe de Guinée).

Cette espèce, d'origine africaine, est naturalisée en Indochine où elle s'observe surtout le long des routes, en stations légèrement ombragées (ombrage latéral). Elle s'acclimate mieux à basse altitude, sous climat d'humidité moyenne, que dans la région de Blao où les précipitations (2 800 mm) semblent pour elle excessives. Dans la province de Phan-Rang, on l'observe parfois le long des berges, en mélange avec *Sorghum affine* A. Cam..

De port très érigé, elle croît en formations denses, par touffes puissantes pouvant atteindre 2 mètres de haut ; elle supporte bien la coupe ; elle ne convient pas à l'établissement de pâturages. Les coupes doivent être pratiquées à intervalles assez rapprochés, sinon le fourrage prend un caractère un peu grossier.

La variété *trichoglume*, reconnaissable à ses épillets finement pubescents, résisterait mieux au pacage que la forme type *.

A Blao, les rendements obtenus ont été de 150 tonnes de fourrage vert par an et par hectare en cinq coupes** ; mais la plante semble s'épuiser assez rapidement.

* On poursuit actuellement au Queensland la sélection de formes basses pour les pâturages à bovidés.

** Cf. note page précédente.

Il existe dans le monde de nombreuses variétés de *Panicum maximum* Jacq. cultivées pour la production fourragère. Certaines donnent des rendements intéressants sur sols assez pauvres ; mais, d'une manière générale, c'est une Graminée qui répond d'une manière remarquable, quantitativement et qualitativement, aux apports de fumure. L'apport d'une forte fumure azotée peut doubler la teneur en protéines brutes du fourrage, teneur qui normalement est assez faible (7 %). Sous les climats relativement secs, elle donne en prairies irriguées des rendements très élevés. Elle peut être cultivée en mélange avec des Légumineuses (*Pueraria*, *Centrosema*, *Stylosanthes*...).

Les semences sont rarement viables ; la multiplication est réalisée généralement par éclats de rhizomes. Dans le cas où la plantation a lieu par semis, il faut environ 6 kg de semences par ha.

Le pouvoir germinatif des graines augmente beaucoup au cours de la première année qui suit la récolte (taux de germination pouvant quintupler).

En prairie de fauche, des expériences réalisées en Amérique (Salvador) ont montré que les rendements les plus élevés étaient obtenus pour une hauteur de coupe de 30 cm. Il est évident que la question variétale peut jouer ici un rôle important, certaines variétés étant signalées comme pouvant convenir à l'aménagement de prairies pâturées.

Le fourrage est plus apprécié du bétail que celui de *Pennisetum purpureum* K. S..

Le système radiculaire de *Panicum maximum* Jacq. est très étendu et très profond (profondeur pouvant atteindre 5 mètres). Il convient donc de le planter sur des sols convenablement drainés et meubles, l'extension de son appareil absorbant en profondeur lui permettant de mieux supporter la saison sèche. Au Congo Belge, il est signalé comme ayant une action nettement amélioratrice sur les sols.

Panicum coloratum L.

Cette espèce est associée au Kenya aux terres noires des marais saisonniers parsemant la savane à *Themeda-Acacia* entre 1 200 et 2 000 mètres d'altitude. Elle a été utilisée dans son pays d'origine pour la restauration des pâturages, mais conviendrait mieux à l'établissement de prairies de fauche.

Une variété (souche brésilienne), introduite à Blao et cultivée sur terres hautes, a donné 80 à 90 tonnes de fourrage vert par hectare et par an, en quatre ou cinq coupes. Son comportement est bon en saison des pluies, mais elle végète mal en saison sèche.

D'après des travaux australiens, il existe de nombreuses variétés de cette espèce (formes érigées ou prostrées, à feuilles larges ou étroites, glabres ou poilues...) ; certaines présenteraient une grande résistance à la sécheresse.

Panicum antidotale Retz.

Cette espèce est spontanée aux Indes depuis la région de Delhi jusqu'à Ceylan. Sa présence n'a pas encore été signalée en Indochine.

C'est une Graminée vivace, très résistante à la sécheresse, pouvant donner un excellent fourrage sous un climat semi-aride. Son système radiculaire est dense et profond.

Les prairies sont établies par semis sur des sols assez légers. Une première coupe peut être faite au bout de trois mois, mais il est préférable d'attendre cinq à six mois. La croissance en hauteur est rapide ; il faut faucher dès l'apparition des premiers boutons floraux, sinon le fourrage devient grossier. Dans la région de Coïmbatore, on peut pratiquer trois à cinq coupes par an. Les rendements obtenus sont un peu inférieurs à ceux de la prairie à *Cenchrus ciliaris* L..

Melinis.

Melinis minutiflora Beauv. (Molasses grass).

C'est une Graminée africaine (Kenya). Introduite il y a longtemps déjà en Amérique du Sud, elle y a pris une grande importance à la fois comme herbe de pâturage et comme herbe de fauche. Elle est naturalisée en Indochine où elle a été importée d'Amérique. Elle croît au voisinage des plantations et le long des routes, surtout entre 700 et 1 600 m d'altitude, aussi bien dans les endroits ombragés que dans les prairies découvertes.

Dans son pays d'origine, elle est signalée surtout sur les sols rocailleux, dans les régions de collines. En Indochine, je ne l'ai observée à l'état spontané que sur terres rouges profondes mais très lessivées.

En tant qu'espèce fourragère, il est admis qu'elle présente surtout un intérêt dans les régions où les pluies sont moyennes et mal distribuées. A Blao, elle paraît souffrir de l'excès d'humidité.

Elle donne d'assez fortes quantités de graines et peut partout être multipliée par semis.

Elle supporte bien la dent du bétail, mais ne doit pas être pâturée de trop près. En prairie de fauche, ce sont les coupes à 15 cm qui donnent les rendements maxima.

Les taux de protéines sont assez élevés (Protéines totales : chaumes : 9,4 ; limbes : 12,5 ; Protéines digestibles : chaumes : 6,7 ; limbes : 8,7), mais baissent rapidement quand les intervalles entre les coupes augmentent.

Le fourrage à forte odeur de mélasse est apprécié des animaux ; au début, il est toutefois nécessaire de les y accoutumer.

Setaria.

Il a déjà été question des *Setaria* indigènes dont plusieurs espèces donnent un excellent fourrage.

Setaria sphacelata Stapf.

Cette espèce originaire d'Afrique (Kenya, Tanganyika), où elle est très commune dans les savanes arbustives à moyenne altitude, a été introduite à Blao du Brésil. Elle supporte mal une humidité excessive et sa végétation régresse à Blao en fin de saison des pluies. Les chaumes durcissent rapidement quand la plante vieillit

En Afrique, elle est signalée comme particulièrement intéressante pour l'ensilage. Elle ne convient pas comme Graminée de pâture.

En Australie, où de nombreuses variétés (feuilles très larges ou étroites, port érigé ou prostré...) ont été étudiées, elle est considérée comme particulièrement intéressante pour les régions de l'intérieur à climat moyennement ou faiblement humide.

Setaria splendida Stapf.

Espèce originaire du Tanganyika. Ses qualités du point de vue fourrager sont analogues à celles de *S. sphacelata* Stapf.

Introduite à Blao, sa culture y a donné des résultats encourageants. Elle assure au sol une couverture dense et son comportement est bon en saison sèche aussi bien qu'en saison des pluies. La coupe doit être pratiquée sur des tiges encore jeunes.

Elle atteint 1,7 m de hauteur.

Les prairies à *Setaria* sont établies par semis.

Pennisetum.

Pennisetum purpureum K. Schum. (Herbe à éléphant, Napier Grass).

L'herbe à éléphant est une Graminée vivace, à souche dressée, de l'Afrique tropicale. Dans son pays d'origine, aussi bien au Nord qu'au Sud de l'Equateur, elle s'observe sur des terres riches et sous climats humides. De caractère humicole, elle colonise les défrichements de forêt, mais régresse sous l'action des feux. Sa taille varie de 3 à 5 mètres.

L'espèce, répandue maintenant dans toutes les régions tropicales et jusqu'en Amérique du Nord, comprend de nombreuses variétés. C'est peut-être la Graminée fourragère qui peut donner les plus forts rendements ; mais le fourrage est un peu grossier.

Naturalisée en Indochine, elle s'observe le long des routes sous climat très humide (région de Blao) et le long des berges dans les régions plus sèches.

Elle convient pour l'établissement de prairies de fauche sur sols riches. Ses exigences en eau sont grandes.

Les graines étant peu viables, la multiplication est réalisée en général par boutures.

Des expériences, effectuées aux Hawaï sur des prairies irriguées recevant de très fortes fumures (jusqu'à 1 500 kg de sulfate d'ammoniac par ha et par an), ont montré que les rendements en protéines brutes étaient maxima pour des intervalles de coupe de quatre semaines et que pour des intervalles supérieurs à six semaines la teneur en cellulose du fourrage augmentait très rapidement.

Pennisetum purpureum supporte très mal la dent du bétail. La hauteur de coupe optima est voisine de 20 cm. Le fourrage convient surtout à l'ensilage. Il est recommandé pour la production laitière d'ensiler avant maturité.

L'herbe de Merker (Merker grass) est une variété à tige plus fine.

L'herbe à éléphant est très sensible aux maladies cryptogamiques (*Helminthosporium sacchari* Butl.) ; des variétés résistantes ont pu toutefois être sélectionnées.

Pennisetum clandestinum Hochst (Kikuyu grass).

Graminée vivace, à souche traçante, originaire d'Afrique orientale (Ethiopie, Afrique Orientale Anglaise), remarquable par ses inflorescences réduites à trois ou quatre épillets, incluses dans une gaine spathiforme et portées sur des axes très courts. En prairie naturelle, au Kenya, elle ne s'observe qu'à altitude élevée (de 2 000 à 3 500 m) et sous climat humide. C'est une Graminée humicole, qui colonise les défrichements forestiers et disparaît quand le sol se dégrade. Elle est assez épuisante et répond bien aux apports d'engrais.

Très vigoureuse et agressive, elle élimine toute végétation adventice, sa croissance étant toutefois lente au début.

Introduite dans la plupart des régions tropicales ou subtropicales humides, et plus particulièrement en Amérique du Sud (Brésil, Uruguay), elle constitue d'excellents pâturages. Elle donne un fourrage de qualité supérieure (taux de protéines brutes élevés et assez constants au cours de l'année ; taux de phosphore très élevés). C'est une des Graminées les plus résistantes au piétinement des animaux.

Donnant peu de graines viables, elle est multipliée par bouture *.

Elle peut être cultivée en mélange avec des Légumineuses (*Trifolium*).

En Australie, elle est utilisée comme fixateur de berge.

Cenchrus.

Cenchrus ciliaris L. (African fox tail, Anjan).

Graminée vivace, spontanée aux Indes et en Afrique Orientale, croissant depuis le niveau de la mer jusqu'à 2 000 m d'altitude, sous climat relativement sec ou semi-aride. Dans les régions de climat relativement humide, elle ne peut croître que sur les terres profondes et très bien drainées (sols sablonneux, limons basaltiques).

* Au Queensland, on conseille de placer les boutures à 1 m les unes des autres et on recommande d'apporter, au moment de la plantation, une fumure de 300 ou 400 kgs par hectare d'un mélange de superphosphate (deux parties) et de sulfate d'ammonium (une partie).

Les variétés sont nombreuses ; certaines, à souches dressées, à rhizomes épais et courts, conviennent à l'établissement de prairies de fauche ; d'autres, à port plus étalé, peuvent constituer d'excellents pâturages. La densité du feuillage varie beaucoup avec les lignées.

Les semences en général sont viables. Il est préférable de les stocker un ou deux ans avant de les utiliser. On sèmera de 6 kg (régions humides) à 3 kg (régions sèches) de graines à l'hectare.

C'est une des Graminées fourragères les plus intéressantes pour les régions sèches, la seule qui soit cultivée en grand dans la région de Madras où, en prairies irriguées, elle donne des rendements supérieurs à *Panicum maximum* Jacq. Sa croissance à partir de semis est toutefois assez lente au début et la production diminue sensiblement au bout de deux ans.

Elle peut être cultivée en mélange avec des Légumineuses (*Leucaena*, *Medicago*, sur sols riches, *Stylosanthes sundaica*...).

La teneur en protéines brutes du fourrage est élevée (13 %) ; elle augmente du jeune âge à la floraison mais diminue très rapidement ensuite.

Stenotaphrum (St. Augustine grass).

Les formes cultivées en Amérique tropicale sont apparentées aux espèces locales (*St. dimidiatum* R. Br.). Elles jouent un rôle important dans les pâturages littoraux, s'adaptant aux sols légèrement salés. Elles croissent mieux sous ombrage.

La multiplication est réalisée par fragments de stolons.

Phalaridées.

Tribu voisine des Agrostées : 4 glumes dont 2 très réduites, 1 (rarement 2) fleur par épillet.

Phalaris (Canary grass).

Phalaris minor Retz. (Chidia Bajra).

Graminée annuelle, spontanée aux Indes, en Australie, en Afrique du Sud, sous climat subtropical relativement sec. Le fourrage qu'elle donne, particulièrement riche en protéines digestibles (jusqu'à 19 % dans le jeune âge, 14 % au moment de la floraison), est très apprécié du bétail.

Les prairies sont établies par semis ; elles ne doivent pas être pâturées d'une manière trop intensive.

Phalaris tuberosa L. (Harding grass).

Graminée vivace jouant un rôle important dans les prairies australiennes. Elle est intéressante pour les régions à climat relativement sec et à sols fertiles. Elle est souvent associée en Nouvelle-Galles du Sud à *Trifolium subterraneum*.

Les *Phalaris* peuvent être cultivés en mélange avec des Légumineuses.

Chloridées.

Cynodon.

Cynodon dactylon Pers. (Bermuda grass, Star grass).

Cette Graminée, originaire des Indes, est répandue depuis longtemps dans toutes les régions tropicales et subtropicales. Il existe de nombreuses variétés dont beaucoup étant stériles doivent être multipliées par voie végétative.

Les *Cynodon* végètent mieux en général sur sols limoneux ; toutefois la variété *Suwannee* s'adapte bien aux sols sableux et pauvres mais profonds. Ils supportent mal les climats très humides (maladies cryptogamiques : *Helminthosporium*).

Ils constituent d'excellents pâturages ; certaines variétés toutefois étant légèrement toxiques ne conviennent pas à la consommation en vert.

Ils se prêtent particulièrement bien à la constitution de prairies mixtes de Graminées et Légumineuses. On recommande de donner un léger labour tous les trois ans pour maintenir la vigueur de la végétation.

Le taux de protéines brutes des fourrages diminue rapidement au moment de la maturation. Les fumures azotées et phosphatées augmentent très sensiblement ce taux.

Cynodon plectostachyum Pilger.

Originaire du Kenya, cette Graminée donne, sous les climats humides, une production plus forte que l'herbe des Bermudes ; mais son fourrage est plus grossier. Comme toutes les espèces du genre, il peut présenter une certaine toxicité qui s'atténue au séchage ou à l'ensilage.

Chloris.

Chloris gayana Kunth (Rhodes Grass).

Graminée vivace, originaire de l'Afrique tropicale (Kenya, Ouganda) où elle s'observe dans les plaines en formations presque pures, souvent de grande étendue, surtout entre 600 m et 1 500 m d'altitude.

Elle végète par touffes dressées, hautes de 0,80 m à 1,50 m, et se propage très rapidement par stolons. Elle croît mieux sur les sols assez frais, mais peut supporter plusieurs mois de forte sécheresse. Elle s'adapte remarquablement aux terres salées ou alcalines.

Il existe de nombreux écotypes ; certaines variétés résistent à des conditions de pacage intensif ; la plus connue est la variété Nzoia.

Le *Chloris* se prête bien à la culture en mélange avec des Légumineuses (*Phaseolus lathyroides*...).

A Blao, *Chloris gayana* a donné de gros rendements (jusqu'à 150 tonnes de fourrage vert par hectare et par an, en quatre coupes) * ; sa culture, toutefois, paraît plus intéressante dans les régions de climat moins humide, au Darlac, par exemple, où il a également été introduit.

La multiplication est réalisée par graines, le *Chloris* devant en partie son succès mondial à la facilité avec laquelle on peut se procurer des semences. Il faut 6 à 10 kg de semences pour la création de 1 hectare de prairie.

Il se prête bien à la préparation du foin et à l'ensilage **.

Le fourrage est très apprécié du bétail.

Chloris robusta Stapf.

La culture de cette espèce qui croît sur les sols légers, humides, en bordure des rivières de l'Afrique tropicale, devrait être essayée en Indochine. Sa hauteur atteint 2 à 3 m.

Festucées.

Les Festucées proprement tropicales sont peu nombreuses et il n'en est guère qui présentent un réel intérêt fourrager.

Au Nord-Viet-Nam et au Nord-Laos, dans la haute région et sur le plateau du Lang-Biang, la culture des meilleures espèces des prairies de la zone tempérée devrait être essayée. Certaines introductions ont d'ailleurs déjà été réalisées.

Eragrostis (Lovegrasses).

Les *Eragrostis* dont les limbes sont généralement linéaires, étroits, et l'enracinement superficiel, comptent peu d'espèces fourragères intéressantes.

Eragrostis curvula Nees (weeping lovegrass), originaire des montagnes du Tanganika, a été introduit dans la plupart des régions tropicales et subtropicales. Sa culture peut être intéressante sous climat assez sec (reproduction par semis).

Dactylis.

Dactylis glomerata L.

(Dactyle, Orchard Grass, Coks foot).

C'est une des composantes essentielles des prairies de la zone tempérée de l'Ancien Monde.

Spontané aux Indes dans la zone himalayenne, au-dessus de 2 500 m d'altitude, il a été introduit à Ceylan où sa culture paraît intéressante à partir de 1 500 m d'altitude.

Bromus.

Bromus marginatus Steud.

(Mountain Brome).

Graminée originaire d'Amérique du Nord (versants méridionaux pacifiques des Montagnes rocheuses) ; cultivée aux Etats-Unis (Californie) où elle constitue d'excellents pâturages, elle a été introduite au Kenya avec succès.

Les semences se trouvent facilement dans le commerce.

Ceratochloa (*Bromus*) *cathartica* (Vahl) Hert.

(Rescue grass).

Graminée originaire d'Amérique du Nord, introduite à Ceylan où elle est naturalisée, vers 2 000 m d'altitude, et aux Indes.

* Cf. note p. 653.

** C'est au moment où la floraison commence que le *Chloris* présente les meilleures qualités pour la fenaison. Le foin obtenu peut contenir 7 % de protéines brutes.

La production des prairies artificielles de *Chloris* peut baisser fortement dès la troisième année. Aussi a-t-on intérêt à adopter une rotation assez courte, comportant une culture de céréales.

La croissance du *Chloris* étant très rapide au début, dans les régions convenant à *Paspalum dilatatum*, le *Chloris* peut être semé en mélange avec ce dernier, dont le développement, d'abord lent, s'accélère par la suite : le *Chloris* empêche l'envahissement du terrain par les mauvaises herbes ; le *Paspalum*, qui devient ensuite plus vigoureux, l'élimine progressivement (D'après des travaux australiens).

Poa.

(Paturins, Blue grasses).

De nombreuses espèces croissent aux Indes, dans les régions himalayennes.

Poa pratensis L. a été introduit aux Hawaï.

Poa annua L. spontané (ou subspontané) en Indochine, à Java..., à partir de 1 400 m d'altitude, est une espèce de faible intérêt économique.

Hordées.

Lolium (Ivraies, Rye grasses).

Originaires des régions tempérées de l'Ancien Monde, répandus également dans la zone himalayenne, les Rye grasses sont les Graminées fourragères les plus cultivées en Europe ; ils conviennent particulièrement bien à l'établissement de pâturages.

Lolium multiflorum Lamk., le Rye grass d'Italie, introduit au Nord-Viet-Nam, peut y prendre un caractère subspontané, au voisinage des habitations, à altitude élevée (Chapa : 1 500 m).

Lolium rigidum Gaud (Wimmera rye grass) est cultivé aux Indes où il croît d'ailleurs spontanément dans la zone himalayenne, à partir de 1 800 m d'altitude. Les semis sont effectués en octobre (fourrage d'hiver). La plante résiste bien à la sécheresse et donne de gros rendements. Elle est annuelle mais se régénère d'elle-même. Des sols assez fertiles lui sont nécessaires.

Tableau II

Teneurs en éléments minéraux de quelques Graminées fourragères cultivées ou spontanées et, pour comparaison, d'une Légumineuse et d'une Cypéracée.

(teneurs en grammes, rapportées à 100 grammes de matière sèche)
(Analyses effectuées par Mss Lê-dinh-Mùi et Trân-van-Lan)

	SiO_2	R_2O_3	P_2O_5	MnO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cendres totales
A) Echantillons provenant de la station de Blao (terres rouges basaltiques physico-chimiquement dégradées, alt. 850 m).									
Erythrine indica (feuilles)	0,60	1,25	0,68	0,075	3,36	0,87	1,49	0,00	10,45
Setaria sphacelata (feuilles)	1,40	0,75	0,34	0,060	0,59	0,37	3,01		8,55
(tiges)	0,70	0,62	0,52	0,055	0,42	0,60	3,63		9,40
Brachiaria brizantha (feuilles)	4,30	0,75	0,36	0,065	0,77	0,90	2,56	0,03	10,95
(tiges)	2,05	0,50	0,32	0,060	0,59	0,82	2,45	0,01	7,35
Melinis minutiflora (feuilles)	2,50	1,37	0,23	0,055	0,98	0,50	1,16	0,01	7,30
(tiges)	1,45	0,50	0,21	0,040	0,87	0,37	1,87	0,02	5,80
B) Echantillons provenant de la région de Gia-Dinh (alluvions limono-argileuses assez riches, très humides, légèrement salées, alt. 0-10 m.).									
Brachiaria mutica (feuilles)	4,10	1,16	0,76		1,01	0,85	2,66	1,56	12,90
(tiges)	3,70	1,50	0,59		0,77	0,74	4,54	1,16	13,30
Leersia hexandra (feuilles)	8,60	0,66	0,52		0,98	0,59	2,34	0,52	15,00
(tiges)	7,90	0,83	0,61		0,80	0,52	2,43	0,68	14,10
Cyperus sp. (feuilles)	3,10	1,00	0,70		1,19	0,75	3,01	1,80	11,90
(tiges)	2,90	1,33	0,69		0,73	0,66	2,54	2,52	11,80

N. B. — Les analyses ont été faites sur des échantillons isolés et l'étude du complexe d'échange des terres n'a pas été effectuée. Ces résultats ne sauraient donc avoir de valeur générale, mais ils prêtent à quelques remarques intéressantes :

La teneur en K_2O des tiges est plus forte que celle des limbes ; c'est l'inverse pour CaO et SiO_2.

La teneur en SiO_2 des Graminées croissant sur terres marécageuses est particulièrement élevée.

Si l'on admet que, pour assurer convenablement l'alimentation des animaux, un fourrage doit contenir au minimum 0,5 % de P_2O_5 et 1 % de CaO, on constate que, dans la région de Blao, il est indispensable de réserver dans la ration une place importante au fourrage de Légumineuses si l'on veut maintenir l'équilibre minéral alimentaire nécessaire au développement normal des animaux. Les fourrages graminéens de la région de Gia-Dinh sont faiblement carencés en chaux mais suffisamment riches en P_2O_5.

Il existe une corrélation négative entre les teneurs en K_2O et en CaO. Tous les fourrages analysés, l'érythrine exceptée, présentent une composition mal équilibrée, leurs teneurs en K_2O étant dans l'ensemble particulièrement élevées. Dans le cas des Graminées de la région de Gia-Dinh, le déséquilibre se trouve aggravé du fait que les teneurs en Na_2O sont assez élevées.

ASSOCIATIONS GRAMINÉES-LÉGUMINEUSES EN CULTURES FOURRAGÈRES

Les associations « équilibrées » de Graminées et de Légumineuses herbacées s'observent assez rarement dans les régions tropicales. Dans les savanes et les prairies naturelles, les Légumineuses, sans être exceptionnelles, ne jouent jamais qu'un rôle épisodique ; dans les forêts claires, l'importance des Légumineuses est beaucoup plus grande, en particulier dans les zones un peu ombragées où les Andropogonées végètent mal ; mais leur intérêt fourrager apparaît généralement médiocre.

Les divers essais de culture réalisés jusqu'à présent ont mis cependant en évidence la supériorité des prairies « mixtes » composées de Graminées et de Légumineuses, tant du point de vue des rendements que de celui de la qualité des fourrages produits.

Le rôle essentiel des Légumineuses est évidemment de fixer des quantités importantes d'azote atmosphérique à partir desquelles les Graminées pourront élaborer les protéines indispensables, tant à leur propre développement qu'à celui des animaux qui s'en nourrissent.

D'une manière générale, on constate qu'associées à des Légumineuses les Graminées donnent des rendements à la fois plus élevés et plus réguliers qu'en formations pures ; leurs teneurs en protéines digestibles augmentent très nettement ainsi que leurs teneurs en vitamine A.

Les Légumineuses en peuplements purs donnent des foins de haute qualité ; mais les rendements sont faibles : elle n'apparaissent alors intéressantes que dans les rotations à court terme.

Les fourrages de Légumineuses sont plus riches en calcium que les fourrages graminéens, mais plus pauvres en potassium, parfois plus pauvres en phosphore. Dans les formations mixtes, il y a généralement compétition pour l'absorption du potassium, au détriment des Légumineuses. Quoi qu'il en soit, le fourrage donné par la prairie mixte constitue pour le bétail un aliment plus riche et plus complet qu'un fourrage purement graminéen, un supplément de ration en iode et en sodium, parfois en calcium, demeurant toutefois utile *.

Les avantages de l'association sont fonction, en définitive, de la possibilité pour les divers composants de la formation de vivre côte à côte sans s'étouffer mutuellement et de la capacité de nitrofixation des Légumineuses.

L'évolution de l'association peut être influencée d'une manière profonde par la hauteur de coupe dans les prairies de fauche ou par les modalités de pacage dans les pâturages favorisant, soit les espèces à souches dressées, soit les espèces à ramifications étalées ou à souches traçantes. Là où l'irrigation est possible et où la saison froide est assez marquée (Laos), il peut être intéressant d'associer les Légumineuses à croissance estivale avec *Phalaris tuberosa* L. à croissance surtout hivernale.

L'équilibre dépend également des i tensités des pouvoirs assimilateurs respectifs des différentes espèces en présence vis-à-vis des éléments utiles du sol, en particulier vis-à-vis du potassium. Ainsi dans le cas de l'association *Pennisetum purpureum* K. Sc.-*Pueraria phaseoloides* Benth., on recommande d'apporter régulièrement une fumure potassique, le *Pueraria* maintenant difficilement en présence du *Pennisetum*, très gros consommateur, sa nutrition potassique normale. D'importantes fumures phosphatées (fumures phospho-calciques pour les terres acides) favoriseront également les Légumineuses, surtout au début.

Il est difficile de prévoir le comportement en culture mixte d'une espèce bien connue dans son comportement en culture pure. Les conditions susceptibles d'influencer ses réactions sont trop nombreuses. Il y a des faits d'évidence : on n'associera pas *Stylosanthes gracilis* H. B. et K. à végétation basse, à tige débile, à *Pennisetum purpureum* K. Sc. ; il serait très rapidement étouffé. Mais, le plus souvent, il est nécessaire de faire de nombreux essais, de tâtonner, les conditions de climat et surtout les conditions de sols étant des facteurs primordiaux de la réussite des expériences.

Parmi les Légumineuses indigènes se rencontrant dans les conditions naturelles en mélange avec des Graminées et susceptibles de jouer un rôle dans les prairies, on peut citer :

En savane : *Crotalaria usaramoensis* E. G. Baker qui s'observe en mélange avec *Imperata*, *Clitoria ternata* L....

* Les Légumineuses cultivées, plus pauvres en K, en Mn et en SiO_2 que les Graminées, sont plus riches en Ca et en P.

Les Graminées croissant sur les terrains humides sont relativement riches en Mn et en SiO_2 (jusqu'à 8 %, rapporté à la matière sèche).

Les tissus des Chénopodiacées (*Kochia*) sont particulièrement riches en éléments minéraux.

En savane-steppe : *Crotalaria striata* D. C.

Dans les pelouses : *Desmodium heterophyllum* WILLD.

Le long des pistes, divers *Desmodium* *.

En Forêt claire : Divers *Desmodium* *, *Crotalaria*, *Indigofera*...

En prairies marécageuses ou périodiquement inondées : *Aeschynomene indica* L., *Smithia sensitiva* AIT., *Zornia diphylla* PERS., *Geissaspis cristata* W. et A...

Aeschynomene americana L., subspontanée au Sud-Viet-Nam (région de Xuân-Lôc où elle se montre très envahissante), serait également intéressante ; ses qualités fourragères n'ont toutefois pas été éprouvées.

On peut encore citer *Sesbania paludosa* PRAIN., arbrisseau assez commun dans les plaines marécageuses.

La plupart des Légumineuses dont on recommande l'introduction dans les prairies mixtes sont connues depuis longtemps en Indochine ; certaines sont indigènes ; beaucoup sont naturalisées. Le problème de leur acclimatement ne se pose donc pas.

Les plus importantes sont *Pueraria phaseoloides* BENTH., *Indigofera endecaphylla* JACQ., *Stylosanthes gracilis* H. B. et *Centrosema pubescens* BENTH..

Pueraria phaseoloides BENTH. est intéressante pour les prairies de fauche constituées par des Graminées très vigoureuses et à croissance en hauteur rapide, *Pennisetum purpureum* K. SC., *Panicum maximum* JACQ., *Brachiaria mutica* STAPF. (cette dernière, associée à *Pueraria*, se montre plus résistante à la sécheresse)...

A la Trinidad, l'association *Pennisetum purpureum* var. *Merker-Pueraria phaseoloides* a donné des rendements en protéines et en cendres totales deux fois supérieurs à ceux donnés par une formation pure d'herbe de Merker cultivée dans les mêmes conditions.

Dans le cas du mélange *Melinis-Pueraria*, sous climat à saison sèche marquée, on recommande de couper à 25 cm de hauteur en période sèche et à 10 cm en période humide. La fumure (engrais phosphaté en particulier) doit être appliquée au début de la saison des pluies.

Le comportement de *Centrosema pubescens* BENTH. est analogue à celui de *Pueraria*. Elle est toutefois moins souvent utilisée. On la recommande surtout en association avec *Brachiaria mutica* STAPF., en prairies irriguées.

Sous les climats très humides, l'association *Pennisetum typhoideum* RICH.-*Vigna Catjang* ENDL. est une des plus intéressantes à réaliser.

Indigofera endecaphylla JACQ. et *Stylosanthes gracilis* H. B. supportent bien le pacage et leur introduction dans les pâturages donne d'excellents résultats.

Les *Stylosanthes* sont des plantes intéressantes pour les régions où l'humidité atmosphérique est assez forte.

Au Queensland, *S. Grandis* serait intéressant pour les sols de faible fertilité de la zone septentrionale ; *S. Sundaica* est utilisé pour l'amélioration des pâturages d'été de la zone littorale de l'est (« Townsville lucern »).

A Ceylan, *Stylosanthes gracilis* H. B. (ou *Alysicarpus vaginalis* D. C.) est associé à *Brachiaria ramosa* STAPF. et *Paspalum dilatatum* POIR. sur sols riches, sous l'ombrage des cocotiers. Sur sols de fertilité moyenne, il peut être introduit dans les pâturages à *Axonopus*. En association avec *Panicum maximum* JACQ., il végète mal et finit par être étouffé.

Sous les climats à saison sèche accentuée, les *Stylosanthes* peuvent être remplacés par *Stizolobium aterrimum* PIPER.

Indigofera endecaphylla JACQ., plus vigoureux que les *Stylosanthes*, peut être associé à *Pennisetum purpureum* K. SC. ou à *Panicum maximum* JACQ. quand ils sont cultivés en formation assez lâche.

* Le genre *Desmodium* est représenté en Indochine par plus de soixante espèces, herbacées ou frutescentes. Plusieurs paraissent présenter un intérêt certain comme plantes fourragères ; mais aucune étude sérieuse n'a été entreprise à ce sujet.

En Australie, on fonde de grands espoirs sur *Desmodium uncinatum*, espèce introduite du Brésil, pour les régions à climat moyennement humide.

A la suite de son introduction en Argentine, dans les pâturages à *Paspalum notatum* FLUGGE, on a constaté une nette amélioration de la résistance de la prairie au pacage et les rendements ont plus que doublé.

Dans les régions de climat sec *, *Lespedeza stipulacea* MAX., *Desmodium tortuosum* D. C., ce dernier sur des terres sableuses assez pauvres, pourront rendre service ; mais l'association, la plus intéressante sur sols assez riches, paraît être, d'après des essais effectués en Rhodésie, *Chloris gayana* KUNTH.-*Cajanus indicus* SPRENG.

A haute altitude, *Trifolium subterraneum* L. peut être introduit. Il présente de fortes exigences en P_2O_5.

Enfin, les Légumineuses arbustives, dont certaines sont susceptibles de produire un excellent fourrage, ne doivent pas être oubliées. Sous climat humide, à altitude moyenne ou assez forte, *Erythrine indica* LAM. paraît être la plus intéressante. Sous climat relativement sec et sur sol fertile, *Leucaena glauca*** BENTH. peut être associé à *Cenchrus ciliaris* L. ou à *Stenotaphrum dimidiatum* R. BR.. *Acacia farnesiana* WILLD. est moins exigeant ; il prospère sur les sols argileux assez compacts ; en saison sèche, ses gousses sont appréciées par le bétail.

LA FUMURE DES PRAIRIES

Il est encore exceptionnel dans les régions tropicales que l'élevage soit pratiqué d'une manière intensive. Aussi les questions de fumures, en ce qui concerne les cultures fourragères, sont-elles quelque peu négligées. Un aménagement rationnel des prairies, comportant irrigation et fumure, n'apparaît possible que dans le cadre d'une économie agricole renouvelée. De ce point de vue, on serait tenté de faire une comparaison entre la culture de l'hévéa, où les rendements, jusqu'à présent du moins, sont apparus sous la dépendance essentielle du matériel végétal utilisé et où les problèmes de fumure ont été relativement peu étudiés jusqu'à une époque très récente, et celle des Graminées fourragères, où l'on s'est intéressé surtout aux questions relatives à l'adaptation de telle espèce à tel milieu. Le plus souvent, on s'est contenté de favoriser l'extension des pâturages naturels à faible rendement et les prairies existantes ont été dégradées par une exploitation abusive. Dans le cas de la plantation d'hévéa comme dans celui de la prairie, les apports d'engrais n'étaient pas considérés comme rentables. La différence évidemment entre les modes de végétation de l'hévéa, qui, grâce à son système radiculaire très étendu, peut exploiter un volume de sol considérable, et de la prairie, qui exploite un volume beaucoup plus restreint, est importante ; mais la distinction fondamentale réside peut-être dans la composition et la masse des produits exportés.

Pour les nouveaux clônes d'hévéa, susceptibles de produire 3 tonnes de caoutchouc à l'hectare, le problème de la fumure commence à se poser, surtout quand il est nécessaire d'établir les nouvelles plantations sur les sols déjà appauvris d'une ancienne plantation. Mais une prairie de fauche à *Pennisetum* en plein rendement peut produire 200 tonnes de matière verte à l'hectare, représentant 30 à 40 tonnes de matière sèche renfermant 200 à 250 kg de CaO et 400 à 500 kg de K_2O. La prairie de fauche est sans conteste, de toutes les cultures que l'on puisse pratiquer, la plus grosse exportatrice d'éléments minéraux. Les pâturages sont moins épuisants ; la fraction la plus importante du potassium et du calcium absorbés (pour le calcium, sauf dans le cas d'un élevage laitier) est alors restituée directement au sol par les animaux. Une partie de ces éléments peut, il est vrai, dans le cas de la prairie de fauche, être restituée sous forme de fumier *** ; mais il est exceptionnel que le fumier ne puisse être utilisé d'une manière plus avantageuse ; le purinage (restitution du K) peut par contre être une opération rentable à certaines saisons.

* Dans la zone littorale semi-aride, au sud de Phan-Rang, l'introduction de Chenopodiacées du genre Kochia serait intéressante.

** Certains accidents peuvent se produire chez les chevaux à la suite d'une consommation exagérée de *Leucaena* (dépilation). Les bêtes à cornes sont moins sensibles et l'on estime que le *Leucaena* peut constituer normalement 30 à 50 % de leur ration alimentaire.

Au Queensland, on cherche actuellement à sélectionner des formes à port prostré se prêtant mieux à la production fourragère.

Les exigences en K^+ du *Leucaena* sont assez grandes et il ne s'observe pas à l'état subspontané sur les terres basaltiques des Hauts-Plateaux.

*** Cf. en hévéaculture l'épandage du sérum après séparation du caoutchouc qui lui-même ne renferme que très peu d'éléments minéraux utiles.

En Indochine, les terres sont trop profondes en général et les précipitations trop fortes pour que, à la suite de l'exportation de quantités importantes d'éléments minéraux, l'équilibre puisse se rétablir de lui-même dans le sol grâce à la diffusion des éléments solubilisés à partir de la roche-mère, et ceci particulièrement sous une végétation herbacée à enracinement superficiel. Il s'ensuit que toute prairie non fumée, dès l'instant qu'elle est exploitée ou simplement que les feux y passent, se dégrade plus ou moins rapidement. Seuls peuvent conserver leur richesse les pâturages des plaines régulièrement inondées, dont le sol est renouvelé par limonage, qui ne sont pas utilisés d'une manière continue et que les feux ne parcourent qu'exceptionnellement. Mais, en Indochine, la surface de tels pâturages est faible.

L'extension de l'élevage en Indochine et particulièrement au Viet-Nam est donc subordonnée à l'aménagement de prairies à forts rendements, c'est-à-dire constituées par les espèces fourragères les meilleures et les plus productrices, irriguées là où la chose est nécessaire et recevant des fumures appropriées.

Le principe de la fumure étant admis, il demeure que les résultats des expériences effectuées dans ce domaine semblent parfois un peu contradictoires. Il est vraisemblable que, dans bien des cas, les conclusions ont été faussées par l'intervention de la loi du minimum qui, en matière de cultures fourragères, a une importance plus grande que dans tout autre domaine.

En règle générale, il est inutile de fumer si les réserves du sol en eau sont insuffisantes à permettre la prompte utilisation de la fumure apportée.

L'humidité du climat, les possibilités d'irrigation en saison sèche, commandent donc l'importance de la fumure et le rythme des épandages.

Une fumure n'est efficace que lorsqu'elle est complète ou lorsqu'elle vient compléter d'une manière convenable les réserves du sol en éléments utiles, les rééquilibrer.

C'est ainsi que des expériences récentes ont montré que sur certaines terres granitiques, pourtant très pauvres en phosphore, les apports d'engrais phosphatés n'étaient efficaces que lorsque la formule de fumure comportait un engrais renfermant du soufre. En Nouvelle-Zélande et en Australie, les baisses de rendements dues à des carences molybdiques ont été très souvent constatées.

La plupart des auteurs s'accordent pour considérer le phosphore comme un élément de base presque toujours en quantité insuffisante dans les terres tropicales, sauf dans le cas de certaines terres basaltiques. Les teneurs de ces terres en phosphore y conditionneraient l'utilisation des autres éléments.

Dans le choix de la formule de fumure, il faut tenir compte de la composition de la prairie, prairie purement graminéenne ou prairie mixte, et, dans le choix des époques d'épandage, des conditions climatiques et des modes de croissance des espèces cultivées.

Dans le cas de la fumure azotée, par exemple, on conseillera d'effectuer l'apport d'engrais trois semaines après la plantation pour une prairie de *Panicum maximum*, mais seulement six semaines après la mise en terre des boutures pour une prairie de *Brachiaria mutica*, le développement de ce dernier étant au début beaucoup plus lent. On conseillera même pour *Brachiaria* d'apporter la fumure en deux fois.

On n'oubliera pas enfin que la fumure a une influence non seulement sur les rendements mais aussi sur la qualité des fourrages. Cet effet sur la composition des fourrages, souvent très marqué en ce qui concerne les teneurs en protéines et en calcium, semble varier beaucoup avec les espèces et avec les formes d'engrais utilisées.

L'Azote.

La fumure azotée, si les quantités d'eau disponibles ne sont pas un facteur limitant de la croissance, a toujours un effet positif très marqué sur les rendements. Il arrive cependant, si l'on a pratiqué des apports massifs, que l'augmentation de rendement ne se manifeste qu'à partir de la deuxième ou de la troisième coupe.

Dans le cas des prairies mixtes, l'azote doit être appliqué avec prudence pour ne pas rompre l'équilibre de l'association entre Légumineuses et Graminées au profit de ces dernières. Les apports demeurent toutefois utiles et deviennent indispensables si la croissance des Légumineuses apparaît déficitaire. L'azote doit être appliqué en plusieurs fois, chaque application étant effectuée aussi près que possible de l'époque de coupe.

D'une manière générale, les apports d'azote provoquent dans le fourrage une diminution du rapport CaO/P_2O_5. Ils augmentent l'absorption du phosphore et du potassium par la prairie mais peuvent diminuer leurs taux dans le fourrage. Effectués sous forme de sulfate, par leur effet acidifiant sur le sol, ils peuvent être responsables de l'apparition de phénomènes de carence molybdique.

L'effet de la fumure azotée sur la teneur en protéines du fourrage est très variable. Dans le cas de *Panicum maximum*, il semble qu'il y ait généralement nette augmentation du taux de protéines à la suite d'apports d'azote alors que, dans celui des *Pennisetum*, ce taux n'augmenterait pas. On constate souvent dans le cas des prairies mixtes une diminution de la teneur en protéines du fourrage consécutive à l'épandage d'une fumure azotée, le rythme de l'augmentation du rendement en matière sèche totale étant plus rapide que celui de l'augmentation de rendement en matière protéique.

Azote et phosphore activent la synthèse de la vitamine A.

En règle générale, la fumure azotée sera fractionnée en plusieurs épandages, chacun de faible volume.

Le Phosphore.

Le phosphore est un élément très souvent déficitaire dans les sols tropicaux.

Des expériences effectuées au Kenya ont montré que, lorsque la teneur des fourrages en phosphore (P) dépassait 0,33 % (teneur rapportée à la matière sèche totale), les apports d'engrais phosphatés ne modifiaient pas les rendements d'une manière sensible ; la réponse à la fumure phosphatée est par contre nette lorsque le taux de phosphore tombe au-dessous de 0,24 %.

Le phosphore joue un rôle particulièrement important au moment de la période de tallage. Il augmente la résistance à la sécheresse en augmentant les quantités d'eau liée dans les tissus ; il favorise l'assimilation du calcium.

En ce qui concerne l'influence des apports de phosphates sur la composition des fourrages, les résultats varient quelque peu avec les conditions dans lesquelles les expériences ont été réalisées. Une forte fumure phospho-potassique peut provoquer une diminution de la teneur en protéines brutes et une augmentation de la proportion des fibres cellulosiques. Elle peut provoquer une très forte augmentation de la teneur des fourrages en phosphore *.

Les engrais phosphatés doivent être apportés au moment de l'établissement de la prairie. Leur effet, à la différence de celui des engrais azotés, est durable ; en ce qui concerne les prairies purement graminéennes, il ne se manifeste toutefois d'une façon réellement marquante que lorsque sont effectués régulièrement des apports d'azote.

L'azote apporté sous forme de sulfate d'ammonium exerce un effet dépressif sur l'alimentation en phosphore de la prairie.

Les Légumineuses sont plus sensibles que les Graminées au manque de phosphore et, dans le cas des prairies mixtes, l'épuisement des réserves du sol en phosphore peut amener une modification de la composition de la Flore au profit des Graminées.

Le Potassium.

Les tissus graminéens sont particulièrement riches en potassium et les Graminées présentent un très fort pouvoir assimilateur vis-à-vis de cet élément.

Le potassium intervient aussi bien dans les synthèses glucidiques que protidiques.

Dans le cas des pâturages, les exportations de potassium demeurent toutefois assez réduites ; elles peuvent être très fortes dans le cas des prairires de fauche (restitution partielle possible par purinage).

La réponse aux engrais potassiques varie évidemment suivant l'importance des réserves du sol. Dans le cas de la prairie mixte, les apports de potassium sont nécessaires au maintien des Légumineuses dont le pouvoir assimilateur vis-à-vis de cet élément est relativement faible.

L'antagonisme Ca^{++}-K^{+} est un fait important dont il faut tenir compte dans l'étude des fumures.

* De nombreuses maladies du bétail seraient dues à l'insuffisance de la teneur des fourrages en P_2O_5. Cette teneur devrait être au minimum dans les foins de 0,5 % (D'après S. Gericke).

Le Calcium.

Le calcium joue indirectement un rôle très important par son action sur les propriétés physico-chimiques et structurales des sols et sur l'évolution de la matière organique morte. Il y a pour chaque espèce de Graminées un pédo-pH optimum.

A Blao, où les terres rouges basaltiques très dégradées renferment des quantités de Ca^{++} assimilable inférieures souvent à 2 milliéquivalents pour 100 g, à la suite d'un chaulage de 2 tonnes à l'hectare, l'*Imperata* peut coloniser la prairie-steppe et, après un chaulage de 8 tonnes, *Setaria palmifolia* apparaît.

Il augmente la résistance à la sécheresse en augmentant le pouvoir d'hydratation des tissus.

La fumure calcique a pour effet de réduire les teneurs en K et d'augmenter les teneurs en Ca* des fourrages. Elle réduit, dans le cas des « sols salés », l'effet toxique du Na.

Les apports de calcium sous forme de chaux, augmentent le taux du molybdène dans le complexe d'échange mais réduisent celui du cobalt.

Les apports d'engrais dits « acides », $SO_4(NH_4)_2$, superphosphates, amènent en général une diminution des teneurs en Ca et en Mo des tissus ; mais ils peuvent amener une augmentation de ces teneurs si le sol renferme des carbonates.

Le Magnésium.

Le magnésium semble jouer un rôle important dans la synthèse de certains acides aminés indispensables, tryptophane, méthionine.

Les terres basaltiques en sont généralement assez bien pourvues.

Suivant le pH du sol, le magnésium sera apporté, soit sous forme de carbonate, soit sous forme de sulfate.

Les serpentines constituent un bon amendement magnésien.

Le Soufre.

Le soufre, d'après des travaux australiens, serait un élément souvent déficitaire dans les sols des prairies naturelles. Sur les terres également pauvres en phosphore et en soufre, la réponse aux engrais phosphatés est très faible si on n'apporte pas simultanément du soufre.

Les pertes de soufre sont dues au phénomène de lessivage (pertes sous forme de SO_4).

La prédominance des Graminées sur les Légumineuses dans la plupart des prairies naturelles serait partiellement explicable par l'insuffisance des teneurs en soufre assimilable des sols.

Du point de vue de l'assimilabilité, il y a antagonisme entre SO_4^{--} et PO_4^{---}.

Le Sodium.

Le sodium peut intervenir comme élément toxique (terres alcalines, terres salées) **.

Digitaria decumbens (Pangola grass) est une des rares Graminées à pouvoir utiliser le sodium en remplacement du potassium.

* Pour assurer une bonne alimentation du bétail, le foin devrait contenir au moins 1 % de CaO (D'après S. Gericke).

** Effet de onze irrigations par des eaux renfermant du ClNa sur quelques Graminées fourragères : (Effet mesuré par la diminution des rendements en fourrage, en tonne par acre).

p. p. m. NaCl dans les eaux d'irrigation	*Cynodon*		*Chloris gayana*		*Cenchrus ciliaris*		*Panicum antidotale*	
	Rendement	Réduction du Rendement	Rendement	Réduction du rendement	Rendement	Réduction du rendement	Rendement	Réduction du rendement
900	6,25		4,98		5,89		5,41	
1 500	5,29	15 %	6,93		3,94	33 %	2,78	46 %
3 000	4,67	25 %	4,65	6 %	3,82	35 %	2,90	44 %
4 500	4,84	23 %	4,01	19 %	2,51	57 %	2,69	48 %

(D'après H. W. Gausman, *Agronomy journal*, Sept. 1954)

Le Molybdène.

La croissance de la végétation prairiale est affectée d'une manière très nette par les quantités de molybdène présent dans le sol sous forme assimilable, celles-ci apparaissant rarement suffisantes dans les sols tropicaux.

Les sols sont d'autant plus pauvres en Mo assimilable qu'ils sont plus acides et plus riches en hydrate de fer, ce dernier ayant pour effet de bloquer le Mo sous forme insoluble*. Le Mn retarde l'assimilation du Mo par les végétaux supérieurs ; le P_2O_5 par contre l'accélère, une relation assez étroite existant entre les nutritions phosphatées et molybdiques.

Les apports de chaux augmentent la mobilité du molybdène. Les fumures azotées massives peuvent faire apparaître des phénomènes de carence là où, dans les conditions naturelles, le Mo assimilable se trouvait en quantité suffisante.

Le problème de la fumure molybdique des prairies a été particulièrement étudié en Nouvelle-Zélande. Le molybdène étant toxique pour les animaux, certaines précautions doivent être prises. Sur les sols pauvres en cuivre (sols tourbeux), les apports de molybdène peuvent provoquer l'apparition de phénomènes de carence en cuivre.

Pour les sols de pH inférieur à 6, un chaulage augmente considérablement l'efficacité de la fumure molybdique. Pour les sols de pH supérieur, la fumure molybdique suffit.

Le molybdène peut être apporté au sol sous forme de molybdate de Na (200 à 300 grammes par hectare). L'effet de la fumure peut se prolonger un à deux ans.

Le Cuivre.

Il est assez exceptionnel que la végétation prairiale réponde à une fumure cuivrique ; les sols tourbeux, généralement riches en molybdène, sont pauvres en cet élément.

Le cuivre et le molybdène sont deux éléments antagonistes et la toxicité du molybdène vis-à-vis des animaux s'explique en partie par son action sur le métabolisme du cuivre.

Les phénomènes de carence se manifestent sur les animaux avant de se manifester sur la végétation (chlorose, nécroses foliaires marginales dans le cas des Légumineuses). Des épandages annuels de 20 à 30 kg de SO_4Cu par ha font cesser les accidents **.

Autres éléments.

Les carences en zinc, en bore, en manganèse, d'ailleurs peu étudiées, se manifestent assez rarement.

Le bore jouerait un rôle plus important dans le cas des Légumineuses que dans celui des Graminées.

Le manganèse est généralement abondant dans les terres indochinoises pour la plupart de caractère acide, en particulier dans les terres rouges.

Le tungstène et le vanadium seraient également des éléments susceptibles de se trouver en quantités insuffisantes dans les sols. Les apports de tungstène sont sans effet sur les sols ayant reçu au préalable une fumure molybdique.

Le vanadium, beaucoup moins toxique que le Mo, a sur la végétation prairiale une action analogue. Ces deux éléments ne seraient pas toutefois substituables l'un à l'autre. (Epandre 250 kg de scories, renfermant 0,5 % de V, ou 1 kg de VO_4Na_3 par ha).

Une nette réponse de la végétation prairiale à des apports de Ni (5-10 kg de Co_3Ni/ha) a parfois aussi été observée.

Le cobalt est sans action sur la végétation prairiale. Comme il est indispensable aux animaux (maladie du pica), il peut être utile de leur fournir des aliments artificiellement enrichis en cobalt. Les chaulages réduisent l'assimilabilité de cet élément. Les fourrages de Légumineuses sont plus riches en cobalt que ceux de Graminées.

* En Australie les phénomènes de carence molybdique s'observent surtout sur les sols sablonneux, plus ou moins lessivés, et sur certains limons rouges non dérivés de Basaltes.

** Certaines plantes fourragères, des Légumineuses en particulier, extraient du sol des quantités relativement fortes de Cu. Les Graminées donnent un fourrage assez pauvre en cet élément.

Des apports de l'ordre de 2 kg de SO_4Co, 7 H_2O par ha provoquent une forte augmentation du taux de Co dans les tissus végétaux. Les amendements calcaires réduisent l'assimilabilité du Co.

En conclusion, on peut recommander pour les pâturages de pente ou de plateau une fumure modérée :

α) 40 à 50 kg d'azote, si possible en plusieurs épandages, de préférence sous forme de nitrate, moins acidifiant que le sulfate.

(Dans le cas des prairies mixtes, la fumure azotée devra être apportée avec prudence ; elle sera généralement réduite).

β) 60 kg de P_2O_5 :

(soit sous forme de superphosphate, soit sous forme de phosphate de soude ou sous forme de phosphate d'ammonium).

(Dans le dernier cas, on pourra réduire les apports de nitrate).

(Dans le cas des terres ferrallitiques, de pH inférieur à 6, il sera préférable d'effectuer, tous les deux ans, un apport de phosphate bicalcique ou tricalcique au lieu d'un apport de phosphate hydrosoluble ; la dose devra alors être augmentée).

γ) 70 à 80 kg de K_2O.

(Sous forme de sulfate : apports conjugués de soufre et de potassium) *.

δ) 1 à 2 tonnes de chaux tous les deux ans sur les terres de pH inférieur à 6).

(Sous forme de carbonate, sauf pour les terres très riches en matière organique).

Pour les pâturages irrigués, il faudra prévoir des quantités un peu plus fortes.

Des essais devront être faits pour détecter des carences éventuelles en oligo-éléments. Etant donné la faiblesse des doses utiles (sauf pour le Bo et le Mg. n'excédant pas quelques kilogrammes par hectare), ces essais sont peu coûteux. On devra porter particulièrement son attention sur le problème du molybdène sans oublier son caractère d'élément indispensable à la pousse de l'herbe mais toxique pour le bétail.

Pour les prairies de fauche, la formule de fumure sera déterminée en fonction des quantités d'éléments exportées (analyse des fourrages). La proportion de la potasse dans la fumure devra être plus forte que dans le cas des pâturages. L'azote doit être apporté de manière fractionnée, si possible après chaque coupe.

D'une manière générale, pour P_2O_5 et K_2O et dans le cas de prairies établies sur terres pauvres, si la formule de fumure est correcte, les éléments apportés se retrouvent dans les fourrages dans la proportion de 70 à 80 %. Si cette proportion est voisine de 100 %, c'est que les quantités apportées sont insuffisantes.

AMÉNAGEMENT, ENTRETIEN DES PRAIRIES

Le choix des espèces à introduire dans une prairie naturelle ou à associer dans l'aménagement d'une prairie artificielle est basé sur des considérations d'ordre écologique d'une part, d'ordre économique d'autre part.

Les facteurs climatiques, la topographie, la profondeur, la structure et les équilibres physico-chimiques du sol sont des données importantes ; il faut tenir compte aussi du comportement des animaux dont l'élevage est envisagé (moutons broutant de très près, bovidés, buffles), du régime que l'on compte leur imposer (pacage ou stabulation), du prix de revient des engrais ou des amendements, enfin de la possibilité de trouver dans le commerce à des prix avantageux des aliments concentrés susceptibles de compléter la ration énergétique des animaux en saison sèche ou, en toutes saisons, de l'améliorer sur le plan qualitatif.

L'utilité d'un réseau d'irrigation, là où l'on n'a pas la possibilité de se procurer des engrais à un prix avantageux, apparaît souvent discutable. Là où il est possible d'apporter des fumures massives, c'est le volume de l'eau disponible qui commande celui des apports d'engrais.

* Le potassium apporté sous forme de chlorure est en général moins bien utilisé que lorsqu'il est apporté sous forme de sulfate. Les meilleurs engrais potassiques sont toutefois les phosphates (ortho ou métaphosphates) de K.

Dans les régions très humides, la prairie de fauche est généralement plus avantageuse que le pâturage.

Dans les régions à topographie heurtée, il faut introduire dans le pâturage des espèces à systèmes radiculaires très denses et à mode de végétation très couvrant, *Paspalum notatum* par exemple. On pourra aussi aménager suivant les courbes de niveau des prairies de fauche à *Pennisetum purpureum* ou à *Panicum maximum* alternant avec les cultures.

Il sera toujours avantageux d'associer dans les pâturages plusieurs espèces à cycles végétatifs différents, de façon à réduire les écarts de rendement d'une saison à l'autre et les risques d'une diminution brutale de la production due à des attaques parasitaires, de façon aussi à assurer une meilleure utilisation des richesses du sol.

Dans le cas des prairies de fauche, ces associations ne présentent pas le même intérêt ; mais l'assolement doit comporter la culture de plusieurs espèces dont les optima de végétation se présentent à des saisons différentes et les cultures mixtes Graminées-Légumineuses doivent être essayées partout où l'approvisionnement en engrais est difficile.

Dans les régions très humides où les attaques cryptogamiques sont fréquentes, on cultivera des espèces ou des variétés résistantes. La diminution de rendement qui résulte en général de ce choix sera compensée par une plus grande régularité de production et une amélioration de la digestibilité des fourrages, les taux de protéines étant sensiblement plus faibles et les taux de fibres brutes nettement plus élevés dans les fourrages parasités.

Les associations de Graminées et de Légumineuses seront toujours préférables aux associations purement graminéennes, particulièrement là où il ne sera pas possible de fournir aux animaux un aliment d'appoint susceptible de compenser l'insuffisance des teneurs en protéines et surtout en calcium des fourrages graminéens.

Les prairies peuvent être établies par semis pour certaines espèces (*Melinis*, *Chloris*) mais souvent, en particulier pour les variétés exotiques, il est nécessaire d'opérer par multiplication végétative. De toute manière, il est important de ne pas oublier que les qualités fourragères (rendements, digestibilité) et les modes de comportement sous pacage sont davantage encore liées à des variétés, parfois à des clônes, que caractéristiques des espèces. Les rendements peuvent varier du simple au triple suivant les lignées.

Enfin, que les animaux soient maintenus à l'étable ou laissés en permanence sur les pâturages, dans toutes les régions où la saison sèche est marquée, c'est-à-dire sur la plus grande partie du territoire, les assolements devront comporter des prairies de fauche dont la production estivale sera réservée à l'ensilage.

La conservation des fourrages sous forme de foin est peu avantageuse, les pluies, quotidiennes en saison de pleine production, rendant le fanage difficile et le soleil tropical trop intense risquant de détruire un certain nombre de composés indispensables aux animaux. Il pourrait cependant être avantageux, dans le cadre d'une exploitation importante ou dans celui d'une organisation coopérative, d'appliquer les procédés de dessiccation artificielle.

Les pâturages une fois établis, il est rare que leur productivité se maintienne au-delà de quatre ou 5 ans. Pour leur restauration, un labour est indispensable. Les hersages sont peu efficaces quand ils sont pratiqués seuls. De toute manière, ils doivent être renouvelés plusieurs fois.

L'aménagement des prairies naturelles (prairies-steppes) pourra être conduit de la même manière.

En prairie-steppe, les feux précoces d'automne peuvent provoquer la disparition de certaines Graminées annuelles de faible valeur (*Aristida*) et par là favoriser les Graminées vivaces donnant un fourrage de qualité supérieure.

Après traitement mécanique, on appliquera une forte fumure phosphatée. Sur les terres acides et riches en hydrates métalliques, un amendement calcique sera nécessaire. Le phosphore pourra être apporté sous forme de phosphate bicalcique ou même de phosphate naturel ; l'engrais devra être mélangé intimement à la couche superficielle du sol. Pour les terres de pH supérieur à 6, l'emploi du superphosphate est toutefois bien préférable et, dans le cas des terres acides, un léger apport de phosphate d'ammonium, dès que les semis ont pris un développement suffisant, peut donner d'excellents résultats. Il sera utile de compléter la fumure phosphatée par une fumure molybdique. L'azote ne doit être apporté que de deux à plusieurs semaines après la reprise de la végétation ou la levée des semis.

Les feuilles jeunes sont particulièrement riches en protéines et en carotène.

CONDITIONS ET RYTHMES D'UTILISATION

Pour que la prairie ne dégénère pas, il est nécessaire, non seulement de lui restituer sous forme d'engrais les éléments minéraux exportés sous forme de viande, de lait ou de fourrage, mais encore de régler judicieusement le rythme des coupes ou du pacage et, dans le cas des pâturages, d'intervenir régulièrement pour détruire les plantes qui, dédaignées par les animaux, ne tarderaient pas à tout envahir.

En ce qui concerne les prairies de fauche, la conduite de l'exploitation est relativement simple. Deux problèmes se posent néanmoins, dont la solution *a priori* ne peut être donnée que d'une manière très approximative, celui du rythme de coupe correspondant au rendement optimum (en éléments nutritifs et non en matière sèche totale), celui de la hauteur à laquelle il convient de faucher pour obtenir ce rendement optimum.

D'après les résultats obtenus par divers expérimentateurs, on sait que, dans le cas d'une prairie à *Melinis* ou à *Chloris*, le rendement optimum s'obtient pour une hauteur de coupe de 15 cm, que *Cynodon* et *Axonopus* doivent être fauchés à 3 ou 5 cm, *Sporobolus virginicus* à 6 cm, *Panicum maximum* à 30 cm. On sait d'autre part que les changements dans la composition des fourrages étant continus et progressant à mesure que les chaumes vieillissent dans le sens d'une diminution des taux de protéines et de la digestibilité, il est préférable d'adopter des intervalles de coupe assez réduits, le nombre annuel de coupes correspondant à l'optimum de rendement étant plus élevé pour une prairie purement graminéenne que pour une prairie composée de Graminées et de Légumineuses. Il est évident que l'influence des conditions écologiques est ici primordiale.

Pour une culture de *Pennisetum*, recevant une fumure azotée équivalant à 250 kg d'azote, les coupes doivent être effectuées chaque mois, la production annuelle excédant 200 tonnes de matière verte à l'hectare.

D'une manière générale, les intervalles de coupe réduits correspondent aux rendements en protéines les plus élevés. Les teneurs des fourrages en extractif non azoté, qui varient en sens inverse des teneurs en cellulose brute, régressent moins rapidement avec l'âge des chaumes que les taux de protéines. Les rendements maxima en matière verte totale sont obtenus pour des intervalles de coupe plus longs que les rendements maxima en matière digestible.

Dans le cas de la prairie pâturée, il est très difficile de maintenir sur l'ensemble de l'aire de pacage l'homogénéité de rendement. Les espèces dont la zone de croissance se place assez haut au-dessus du sol seront nécessairement éliminées.

Les sabots des animaux dégradent la structure de la terre d'autant plus vite qu'elle présentait initialement un caractère plus compact. Des scarifiages auront un effet utile en aérant le sol et en y favorisant l'incorporation de la matière organique morte.

Il faut ménager à la prairie des intervalles de repos assez longs pour permetttre aux Graminées vivaces de reconstituer leurs réserves souterraines et aux Graminées annuelles de mûrir leurs semences. Les durées et positions dans le cycle annuel de ces périodes de repos seront fixées en fonction des rythmes de la végétation et de ceux du climat *. La dégradation consécutive à une surcharge des pâtures en bétail risque davantage de se produire en saison sèche, les animaux ayant alors tendance à brouter de trop près, et au moment où les précipitations sont maxima, la structure des terres étant alors moins stable et la végétation en pleine crise de croissance présentant une moindre résistance. Il est bon de prévoir deux calendriers annuels bien distincts d'utilisation qui seront appliqués alternativement sur le même pâturage et simultanément sur l'ensemble de l'exploitation, le pacage saisonnier à forte charge devant toujours être préféré au pacage permanent à faible charge.

Des expériences effectuées en Nouvelle-Zélande ont montré que les prairies se dégradaient beaucoup moins rapidement quand les animaux étaient envoyés la nuit sur les pâturages et gardés le jour en enclos ombragé ou à l'étable. Le pacage nocturne est surtout favorable aux Graminées, les Légumineuses supportant bien le pacage diurne.

* Au Kenya, vers 2 000 m d'altitude, dans une région assez sèche (600 à 700 mm de précipitations annuelles), sur sol léger, faiblement alcalin, le pacage en fin de saison humide améliore nettement la prairie naturelle (prairie à *Cynodon* et à *Aristida* sp., cette dernière, annuelle, étant considérée comme nuisible).

Le pacage en début de saison humide aurait par contre pour effet de dégrader la prairie.

(D'après A. V. Bogdan).

TABL

INFLUENCE DU MILIEU SUR LA RÉPARTITION DES GRAMINÉES FOURRAGÈRES INDIG

Abréviations : E : exotique — F : Gram

Relief → (altitudes)	Plaines (de 0 à 300 m)	Plateaux ou c (d
A) **TERRES PÉRIODIQUEMENT INONDÉES**		
(sol restant humide en profondeur durant une grande partie de la saison sèche)	Durée d'inondation croissante →	
DURÉE DES INONDATIONS * →	(Moins de trois mois par an. De trois à six mois. Plus de six mois)	Faible ou moyenne
CARACTÈRES DU SOL :		
↓ Alluvions sableuses :	*Panicum repens* *Ischaemum aristatum*	*Panicum repens*
Alluvions sablo-argileuses ou limoneuses :	*Paspalum conjugatum* *Apluda varia* *Brachiaria...* *Acroceras...* *Ischaemum...*	*Ischaemum...* *Brachiaria mutica* (F)
Alluvions limono-argileuses :	*Dichanthium...* *Echinochloa stagnina* *Sacciolepis indica* *Sacciolepis Myuros, S. interrupta* *Echinochloa Crus-Galli* *Paspalidium punctatum*	
Sols de texture argileuse présentant des horizons gravillonnaires à faible profondeur :	*Pseudosorghum Zollingeri* *Eremochloa ciliaris* *Paspalum scrobiculatum* *Echinochloa colonna* *Iseilema..., Eragrostis..., Ischaemum...* *Sacciolepis myosuroïdes*	Mêmes Graminées qu'en pla *Panicum luzonense*
Sols salés — salure moyenne :	*Stenotaphrum, Diplachne...,* *Paspalum vaginatum, Ischaemum aristatum*	
Sols salés — salure forte :	*Zoysia pungens, Sporobolus virginicus*	
B) **TERRES EN DEHORS DES ZONES D'INONDATION**		
HAUTEUR ANNUELLE DES PRÉCIPITATIONS * →	Précipitations croissantes → (Moins de 1.000 mm de 1.000 à 1.500 mm Plus de 1.500 mm) Saison sèche de longue durée. (Province de Phan-Rang) (Cuvette cambodgienne) (Sud-Viet-Nam)	Climat humide De 1.500 à 2.500 mm Saison sèche de quatre à mois (Darlac Ouest) (Moyen-Laos)
CARACTÈRES DU SOL. Terres limono-argileuses ou argilo-sableuses profondes :		
Riches **	*Sorghum* (E) (F) *Sorghum...* (F) *Brachiaria* *Urochloa reptans* *Dactyloctenium aegyptiacum*	*Sorghum affine* (F)
De fertilité moyenne **	*Amphilophis pertusa* *Imperata cylindrica* *Cenchrus... Oplismenus Burmanii* *Polytrias amaurea* *Chloris barbata, C. gayana* (E) *Axonopus compressus* *Paspalum...* *Panicum maximum* (E) *Eleusine indica*	*Setaria sphacelata* (E) (F) *Chloris gayana* (E)
Pauvres **	*Sehima nervosum* *Chrypsopogon aciculatus* *Panicum antidotale* (E)	Mêmes Graminées qu'en pl *Schizachyrium brevifolium*
Sols de faible profondeur ; Sols à cuirasse :	*Panicum humile*	*Themeda triandra* *Themeda tremula* (E)
Sols sablonneux :	*Eriachne pallescens* *Ischaemum muticum* *Eremochloa, Chrysopogon, Kerriochloa* *Digitaria barbata* *Cynodon dactylon* (var. *coastal*. E.) *Eragrostis...*	*Eremochloa, Themeda tria* *Themeda tremula* (E) *Panicum antidotale* (I
Sols salés — Salure faible :	*Chloris..., Cynodon dactylon*	
Sols salés — Salure moyenne :	*Sporobolus..., Chloris barbata, Chloris gayana*	

* Beaucoup de Graminées peuvent s'adapter à des conditions d'humidité assez variables. La position du nom d'une es peut-être un peu désordonnée, mais une présentation par colonnes eut été trop arbitraire.

(**) Voir tableau I.

…s PLUS INTÉRESSANTES ET POSSIBILITÉS D'ACCLIMATEMENT DES ESPÈCES EXOTIQUES
…pportant mal la paissance

…faible altitude …m)	Plateaux de moyenne altitude (de 600 à 1.200 m)	Plateaux de haute altitude et montagnes (au-dessus de 1.200 m)
Longue	Faible ou moyenne — Longue	Faible — Moyenne ou longue
	Panicum repens	*Panicum repens*
Leersia hexandra	*Ischaemum aristatum* *Brachiaria mutica* (F)	*Isachne albens* *I. Chevalieri* *Coelachne infirma*
Echinochloa stagnina *Sacciolepis interrupta* *Sacciolepis polymorpha* *Coïx* (F)	*Pennisetum compressum* *Ischaemum…* *Sacciolepis interrupta*	
	Eremochloa ciliaris *Panicum coloratum* (E)	
Climat très humide Plus de 2000 mm Saison sèche de deux à cinq mois (Darlac Est)	Moins de 1.500 mm Saison sèche longue et froide (Nord-Laos) — De 1500 mm à 2500 mm (Haut-Donnai : secteurs centraux) — Plus de 2500 m (Haut-Ch'ong, Blao, (Bolovens)	Humide à très humide (Dalat, Haut-Laos) (Nord-Viet-Nam) (Montagnes du Centre Viet-Nam et du Moyen-Laos)
Pennisetum purpureum (E) (F) *P. typhoïdeum* (F) *Setaria palmifolia* *Brachiaria brizantha* (E) *Imperata cylindrica* *Axonopus compressus* *Panicum maximum* (E) (F)	*Phalaris* (E) *Sorghum affine* (F) *Setaria palmifolia* *Brachiaria brizantha* (E) *Pennisetum purpureum* (E) (F) *Digitaria pentzii* (E) *Paspalum conjugatum* *Setaria sphacelata* (E) (F) *Paspalum dilatatum* (E) *P. virgatum* (E), *P. Urvillei* (E) *Pseudechinolaena polystachya* *Themeda triandra* *Tripsacum laxum* (E) (F) *Melinis minutiflora* (E) *Kerriochloa siamensis* *Chrysopogon montanus*	*Pennisetum clandestinum* (E) *Dactylis glomerata* (E) *Bromus marginatus* (E) *Lolium multiflorum* (E) *Poa…* *Alloteropsis semi-alata* *Paspalum Urvillei* (E) *Muehlenbergia* *Aulacolepis…* *Dimeria…* *Kerriochloa siamensis*
	Alloteropsis semi-alata, *Chrysopogon montanus*, *Themeda tremula* (E,) *Paspalum notatum* (E)	*Alloteropsis semi-alata* *Kerriochloa…*
Cynodon, *Chloris*, *Digitaria decumbens* (E)		

…sur l'axe des abcisses (humidité croissante) correspond à ce qui semble être un optimum écologique. Cette présentation paraîtra

CONCLUSIONS

Les possibilités de l'Indochine en matière d'élevage sont encore très mal connues.

L'extension des formations herbeuses naturelles ne doit pas faire illusion : Il s'agit surtout, soit de formations de hautes herbes maintenues par les feux mais qui abandonnées à elles-mêmes seraient envahies par la forêt, soit de prairies-steppes dont l'existence témoigne d'une dégradation profonde du milieu écologique et dont on ne saurait espérer obtenir des rendements fourragers bien intéressants sans des aménagements coûteux.

L'importance de la superficie des Hauts-Plateaux, à climat nocturne assez frais, se prêtant à l'élevage des bovidés, l'existence de régions sèches où l'élevage du mouton doit prospérer, sont un encouragement néanmoins à tenter des expériences dont la rentabilité pourrait s'avérer presqu'immédiate.

Beaucoup a été fait jusqu'à présent dans le domaine de la médecine vétérinaire et, de ce côté, des aléas très graves, à la condition que soient prises les précautions essentielles, ne sont guère à redouter ; mais dans le domaine de la génétique et surtout dans celui de l'agrologie peu de travaux sérieux ont été poursuivis avec une continuité suffisante pour autoriser d'utiles conclusions.

Dans les zones deltaïques, la riziculture doit rester naturellement maîtresse du sol. Des prairies de fauche temporaires pourraient néanmoins être établies ; elles permettraient la régénération des terres fatiguées par la monoculture.

Sur les Hauts-Plateaux, dans les régions les plus humides et à moyenne altitude, la priorité doit encore être donnée aux prairies de fauche, mais de vastes pâturages peuvent être aménagés sur les prairies-steppes, à condition qu'elles se trouvent au voisinage d'un bas-fond susceptible de fournir l'appoint fourrager indispensable en saison sèche ou de terres assez riches pour que soit possible la culture des Graminées se prêtant à l'ensilage *. La culture de Légumineuses arbustives pourra aussi aider à résoudre le problème difficile du maintien de la ration à un niveau suffisant en saison sèche.

Au-dessus de 1 200 m d'altitude, la prairie de pacage est un des modes les plus rationnels d'utilisation du sol. L'introduction de certaines espèces fourragères des régions tempérées est possible mais, en raison de la forte acidité des sols, des amendements importants seront nécessaires.

L'élevage du mouton peut être pratiqué au Viet-Nam dans la province du Phan-Rang, ainsi qu'au Cambodge, dans la région de Battambang, et dans certains secteurs du Nord-Laos. Sur les Hauts-Plateaux, l'élevage bovin et l'élevage porcin sont seuls intéressants. L'élevage des races de buffles laitiers, originaires des Indes, peut être développé sur les Hauts-Plateaux et, éventuellement, dans les deltas, quoique le climat y soit un peu chaud.

(A suivre).

* Dans le cas de fermes importantes ou dans le cadre d'organisations coopératives (150 à 200 ha de prairies) l'application des procédés de fanage artificiel qui nécessiterait l'acquisition d'un matériel assez coûteux pourrait être préférée à celle des méthodes d'ensilage.



I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

13-123

ARSTCHWAGER (E.), BRANDES (E. W.). — **Sugar cane (*Saccharum officinarum* L.). Origin, classification, characteristics and descriptions of representative clones** (La canne à sucre, *Saccharum officinarum*. Origine, classification, caractéristiques et descriptions des clones types). Agriculture Handbok, nº 122, 1958 (janv.), U. S. Department of Agriculture, Washington 25 D. C., 1, 25 $, 307 p., 64 fig., 1 carte, bibliographie de quarante et une références.

Les cannes à sucre cultivées de Mélanésie sont à l'origine des variétés actuelles. Les descriptions des variétés de canne à sucre de Mélanésie et de leurs dérivés sont faites d'après une collection vivante.

La table des matières indique les chapitres suivants :

Origine, classification et caractéristiques.
Importance de *Saccharum officinarum*.
Noms vernaculaires.
Position relative de l'espèce *Saccharum officinarum* dans le genre.
Origine et répartition géographiques.
Caractères végétatifs utilisés dans la classification et la description des cannes nobles.

Caractères végétatifs.

- Entrenœud.
- Œilleton.
- Feuille.
- Limbe.
- Gaine.
- Auricule.
- Ligule.
- « Dewlop ».
- Pubescence du « midrib ».

Estimation des caractères utilisés.

Description et clé taxonomique des clones.

- Clones du groupe de la Nouvelle-Guinée.
- Clones du groupe de la Nouvelle-Calédonie.
- Clones du groupe des îles Hawaii.
- Clones de divers groupes de cannes nobles.

13-124

RICHARD-MOLARD (J.). — **Problèmes humains en Afrique Occidentale.** Présence Africaine, 17, rue de Chaligny, Paris, XIIe, 1 vol., 14 × 19, 467 p.

Anthologie d'écrits, inédits ou non, de JACQUES RICHARD MOLLARD (1913-1951) réunis par PAUL PÉLISSIER.

Ces écrits sont classés en trois parties :

CIVILISATION ET SOCIÉTÉS OUEST AFRICAINES : Groupements ethniques et collectivités d'Afrique noire. Les groupes ethniques d'AOF. L'homme ouest africain. Le Nègre, ce méconnu. Démographie de l'AOF. Notes démographiques sur la région de Labé. La maison paysanne en AOF. Les densités de population au Fouta-Djalon. La banane de Guinée française. Les terroirs tropicaux d'Afrique. Plaidoyer pour une nouvelle paysannerie en Afrique noire.

LA TERRE ET L'HOMME EN AFRIQUE NOIRE : Les traits d'ensemble du Fouta-Djalon. Essai sur la vie paysanne au Fouta-Djalon.

L'AFRIQUE NOUVELLE, BILAN, TRANSFORMATIONS, PERSPECTIVES : Villes d'Afrique noire. A propos des plans d'équipement en Afrique Noire. La sécurité. Perspectives d'une Afrique nouvelle. Observations sur les méthodes d'enseignement en AOF. Islam et colonisation au Fouta-Djalon. Propositions pour l'Afrique.

13-125

LECLERCQ (R.). — **Guide théorique et pratique de la recherche expérimentale.** Gauthier-Villars édit., 55, quai des Grands-Augustins, Paris, 1958, 1.400 fr., 1 vol. 15,5 × 24, 136 p., fig., abondante bibliographie en fin des chapitres.

Il existe peu d'ouvrages en langue française sur la méthodologie de la recherche. Cet ouvrage vient combler cette lacune. Il a été écrit par un praticien à culture philosophique et mathématique. C'est un guide pratique, où l'on trouve les principales données utiles à la conduite de la recherche systématique.

Les principaux chapitres sont :

Le facteur humain dans la recherche : formation et qualités du chercheur, le directeur de la recherche, la conduite de la recherche.

Le facteur laboratoire, appareillage, documentation et administration.

Le facteur méthode. Pourquoi la méthode expérimentale ? Choix du sujet et du substrat, la bibliographie... L'observation, l'expérience, l'analyse et la synthèse, la loi, l'hypothèse. La mesure et les erreurs de mesure. Calcul d'erreurs et probabilités.... Exemples de recherches.

Au delà de la recherche.

Deux annexes terminent l'ouvrage : La logique. Les unités de mesure.

13-126

Brown (H. B.), Ware (J. O.). — **Cotton** (Le coton). Mac Graw-Hill House, édit., 95 Farringdon street, London EC4, 1 vol. 15 × 22, 3e édit., 93/—, 566 p., 145 fig., abondante bibliographie en fin de chapitres, un index.

Les principaux chapitres sont :

Histoire du coton et de son industrie. Taxonomie du cotonnier. Variétés cultivées. Choix des variétés de coton. Morphologie du cotonnier. Variation, hérédité et corrélation des caractères chez le cotonnier. Problèmes et méthodes de la reproduction du cotonnier. Maladies du cotonnier. Insectes du cotonnier. Chimie du cotonnier. Physiologie du cotonnier. Climat et sols convenant au cotonnier. Fertilité du sol et rendement. Culture du cotonnier. Récolte du coton. Egrainage du coton. Les fibres de coton. Classement du coton. Marché du coton.... La graine du cotonnier, traitement et produits.... Statistiques.

13-127

Lamotte (M.). — **Initiation aux méthodes statistiques en biologie.** Un volume 16,5 × 24,5, 1957, Masson et Cie éditeurs, 120, boulevard Saint-Germain, Paris, VIe, 2.000 fr., 144 p., 26 fig., 10 tabl.

La biologie ne saurait se contenter aujourd'hui de simples descriptions quantitatives ni d'opinions subjectives. Un phénomène biologique que l'on n'appréhende pas de façon quantitative ne peut être considéré comme connu. On exige maintenant des données précises, des données numériques.

Mais pour le biologiste, il ne se produit jamais deux phénomènes exactement identiques. Une grandeur, qui se rapporte à un processus vital, devra donc, pour être connue avec une sécurité suffisante, découler d'un ensemble de déterminations.

Les grandes divisions de l'ouvrage sont les suivantes :

Présentation d'un ensemble de résultats relatifs à un caractère. Paramètres caractéristiques d'une distribution de fréquences. Etudes de quelques lois de distribution théoriques. Aspects généraux des problèmes du jugement sur échantillons. Estimation et sécurité d'un paramètre. Tests de conformité. Tests d'homogénéité de deux échantillons. Tests d'homogénéité d'un ensemble d'échantillons. Relations entre deux caractères qualitatifs ; notions d'association et d'indépendance. Relations entre deux caractères quantitatifs ; notions de corrélation et de régression. Répertoire des tables numériques. Index.

13-128

Whyte (R. O.). — **The grassland and fodder resources of India** (Les herbages et les ressources en fourrage de l'Inde). The Indian Council of agricultural research, édit., New-Delhi, 1 volume 18 × 24 cm, 1957, 16 roupies, 437 p., 50 planches hors-textes, 15 cartes, bibliographie de seize pages.

Les dix-sept chapitres de l'ouvrage sont les suivants :

Introduction.
Le problème de l'élevage.
Besoins, productions, concurrence pour les ressources.
Ressources alimentaires. Leur qualité.
Ecologie de la végétation.
Les types de pâturage.
Les fourrages, les aliments artificiels, les tourteaux.
Les fermes gouvernementales et militaires.
Les pâturages de village.
La pâture nomade et transhumante.
La pâture dans les forêts.
Réglementation de la pâture dans les forêts.
Les sols et les engrais.
La culture et la distribution des semences.
Le « mixed farming ».
Structure agraire.
Les herbes et les Légumineuses.

Un glossaire des termes indous, un index des sujets, un index des genres et des espèces, un index des noms géographiques terminent l'ouvrage.

13-129

Plaisance (G.). — **Lexique pédologique trilingue.** Centre de Documentation Universitaire et S. E. D. E. S. réunis, éditeurs,5, place de la Sorbonne, Paris, Ve, 1 volume 21 × 27, 337 p.

Ce lexique comprend d'abord un **dictionnaire de pédologie,** dans l'ordre alphabétique des termes, en langue française, (p. 5-248). La traduction de chaque terme en langue anglaise et en langue allemande est indiquée.

Un **index anglais** suit. Il renvoie aux termes français correspondants. (p. 249-279).

Il est suivi de **l'index allemand,** qui renvoie également aux termes français correspondants (p. 280-312).

Un **index international** (p. 313-6).

Des **annexes trilingues** terminent l'ouvrage : Relief (formes, pente, classification des pentes). Composition du sol (pierres et rochers). Constituants pierreux. Compositions granulométriques. Classification granulométrique des sols minéraux (France, Etats-Unis, Angleterre, Autriche, Allemagne). Structure (formes). Degré de structuration. Porosité. Teneur en humus. Eau (appréciations de l'humidité du sol, formes de l'eau dans le sol). Consistance. Evolution pédologique. Profondeur du sol. Marbrures. Ruissellement. Perméabilité. Drainage interne. Erosion (par l'eau, par le vent). Réaction du sol (pH).

Préfixes, suffixes, racines grecques, racines latines. Abréviations pédologiques usuelles (trilingue).

13-130

Théodore (G.). — **Introduction à la méthode des sondages.** DASA/2A., F.A.O., 58/5/3820, Rome, Centre africain de démonstration d'enquêtes agricoles par sondage, Bingerville, Côte d'Ivoire (4 août-4 octobre 1957).

L'ouvrage se compose de huit chapitres qui sont les suivants :

Avant-propos.
Eléments de statistique. Les distributions. La notion de fluctuation.
Définition et champ d'application de la méthode des sondages.
Unités et base de sondage. Liaisons entre recensements et sondages.
Sondage à un degré, sondage aléatoire à équiprobabilité et probabilité inégale.
La stratification.
Le tirage en grappes.
Les sondages à plusieurs degrés.
Utilisation d'informations supplémentaires.

Quelques exercices numériques terminent l'ouvrage.

13-131

Gautier (J. A.). — **Mises au point de chimie analytique pure et appliquée et d'analyse bromatologique. Quatrième série.** Masson et Cie, éditeurs, 120, boulevard Saint-Germain, Paris, VIe, 1956, 209 p., fig., tabl., bibliographie.

Cette collection, dont paraît la sixième série, se propose de résumer chaque année les faits nouveaux les plus frappants qui intéressent la chimie analytique générale et, plus spécialement, les applications de cette science aux composés organiques et biologiques, ainsi qu'à l'essai des aliments et des médicaments.

Parmi les études parues dans cette série, on peut citer plus particulièrement :

Courtois (J. A.). **Quelques acquisitions récentes dans le domaine de l'analyse des glucides.**

I. Différenciation qualitative et détermination quantitative des glucides après séparation par chromatographie de papier.

II. Séparation des glucides par chromatographie sur colonne.

III. Aperçu sur les récentes techniques d'estimation quantitative des sucres réducteurs.

Truhaut (R.). **Les substances étrangères dans les aliments. Aspects biologiques et analytiques du problème.**

I. Les risques de nocivité pouvant résulter de la présence de substances étrangères dans les aliments.

II. Essai d'établissement d'une doctrine générale concernant les limitations d'emploi des substances étrangères ajoutées aux aliments dans des buts divers.

III. Quelques aspects analytiques des problèmes.

13-132

Gautier (J. A.). — **Mise au point de chimie analytique pure et appliquée et d'analyse bromatologique. Cinquième série.** Masson et Cie, éditeurs, 120, boulevard Saint-Germain, Paris, VIe, un volume 16,5 × 25, 1957, 162 p., 65 figures.

Parmi les six études parues dans cette série, on peut citer plus particulièrement :

André (E.). **Vue d'ensemble sur les méthodes chimiques d'analyse des corps gras.**

Dupaigne (P.). **L'analyse des jus de fruits.**

I. Jus de fruits.
II. Le contrôle des jus de fruits.
III. Les analyses courantes.
IV. Les analyses de recherches.

Conclusion. Bibliographie.

13-133

Gautier (J. A.). — **Mises au point de chimie analytique pure et appliquée et d'analyse bromatologique. Sixième série.** Masson et Cie, éditeurs, 120, boulevard Saint-Germain, Paris, VIe, 1958, 1 vol. 25 × 16,5, 2.600 fr., 172 p., 60 figures, abondante bibliographie.

Six études sont rassemblées dans cette série.

Devillers (P.). **Analyse des produits sucrés industriels et commerciaux : échangeurs d'ions et chromatographie.**

Duval (Cl.). **Applications analytiques de la thermogravimétrie.**

Gautier (J. A.). **Chimie analytique et contrôle des médicaments.**

Renault (H.). **Le dosage des radio-éléments en biologie et en radio-toxycologie.**

Renault (J.). **Le tétraphénylborure de sodium comme réactif analytique.**

Wolff (J. P.). **Méthodes physico-chimiques d'analyse des corps gras.**

Un index analytique, récapitulatif des sujets traités dans les six premières séries, termine l'ouvrage.

13-134

Pepper (H.). — **Anthologie de la vie africaine (Moyen-Congo et Gabon).** Disques Ducretet-Thomson, Paris, 1958 (mai), 1 vol. 30 × 30, 102 p., nombreuses illustrations.

Le texte est accompagné de trois disques Ducretet-Thomson 320 C 126-127-128 micros., 33 tours. La préface : « Le langage intégral des negro-africains » a été écrite par M. Leopold Sedar Senghor.

Après une introduction, l'A. donne le sommaire des trois disques, face par face, puis en commente la teneur.

13-135

Lord Hailey. — **An african survey. Revised 1956. A study of problems arising in Africa south of the Sahara** (Aperçu sur l'Afrique. Mise à jour de 1956. Etude des problèmes survenant en Afrique au sud du Sahara). Oxford University Press, édit., Londres, un volume 16 × 24, 1957, £ 5.5 s, 1676 p., cartes.

La précédente et première édition date de 1938. Les données sont celles de la fin 1955. Les titres des vingt-quatre chapitres sont les suivants :

L'arrière plan physique.
Les peuples africains.
Les dialectes africains.
Statistiques concernant la population.
Objectifs politiques et sociaux.
Systèmes de gouvernements.
Les communautés d'immigrants non européens.
L'administration des affaires africaines.
Le droit et la justice.
Les impôts directs.
Le régime foncier.
L'agriculture et l'élevage.
Les forêts.
Les ressources en eau et l'irrigation.
La conservation du sol.
La santé.
L'éducation et les organisations culturelles.
Développement économique en Afrique.
Projets de développement économique.
Les problèmes de la main-d'œuvre.
Les institutions coopératives.
Les minerais et les mines.
Transport et communication.
L'organisation de la recherche.

Un index de soixante pages termine l'ouvrage.

13-136

Furon (R.). — **Causes de la répartition des êtres vivants. Paléogéographie. Biogéographie dynamique.** Masson et Cie édit., 120, boulevard Saint-Germain, Paris, VIe, un volume 14,2 × 22,7 cm, 1958, 1.000 fr., 168 p., 15 figures et cartes, bibliographie en bas de page.

Comme terrain commun à plusieurs disciplines la paléobiogéographie prend aujourd'hui une importance considérable. Ses limites et ses méthodes ne sont pas encore codifiées. Cet ouvrage, conçu par l'A. comme un essai, apparaîtra en réalité, par l'équilibre de l'exposé et son souci de clarté, comme un véritable précis, s'adressant aussi bien aux étudiants qu'aux spécialistes et aux lecteurs cultivés.

Les grandes divisions de l'ouvrage sont les suivantes :

a) **Les problèmes de la biogéographie.** Les fondements de la biogéographie moderne. Quelques problèmes biogéographiques. La systématique et l'inventaire des êtres vivants et fossiles. Les causes actuelles de la dispersion des êtres vivants. Les causes anciennes : variations géographiques, climatiques, écologiques.

b) **Les problèmes de la paléogéographie.** La paléogéographie. La paléoécologie. La paléoclimatologie.

c) **Biogéographie dynamique. La mise en place des faunes et des flores.** Ponts et barrières. La querelle de la Gondwanie. Le refroidissement progressif de l'hémisphère nord et le problème de l'Arctide. Méditerranée et aires disjointes. La vie en Asie centrale. La grande subsidence de l'Océan Pacifique. L'Australie. Le peuplement de l'Indonésie et la ligne Wallace. Les origines de peuplement de l'Amérique du Sud. Variations contemporaines.

d) **Conclusion.**

13-137

Jung (J.). — **Précis de pétrographie (roches sédimentaires, métamorphiques et éruptives).** Masson et Cie édit., 120, boulevard Saint-Germain, Paris, VIe, un volume 18,5 × 24,7 cm., 1958, 3.600 fr. et 4.600 fr. (cartonné toile), 314 p., 160 fig., 20 planches hors-texte, index.

L'A. a voulu montrer ce que l'étude des roches en plaques minces au microscope polarisant peut enseigner sur la constitution minéralogique et la structure de ces matériaux.

Cet ouvrage est destiné aux jeunes géologues et minéralogistes, élèves des facultés et des écoles des mines. Il intéressera les praticiens de géologie pure, les ingénieurs etc.

Grandes divisions de l'ouvrage

a) Les minéraux des roches. (Silicates et autres minéraux).

b) Roches sédimentaires et roches résiduelles (Généralités, les roches détritiques, les roches d'origine chimique et d'origine organique).

c) Roches mécaniquement déformées et roches métamorphiques.

d) Roches éruptives.

13-138

Coyaud (M.). — **Annuaire de l'équipement des industries mécaniques.** Dunod, édit., 92, rue Bonaparte, Paris, VIe, un volume 21 × 30, 1.200 fr. (relié toile).

Structure et utilisation de l'ouvrage (en français, en anglais, en espagnol et en allemand).

Liste alphabétique des constructeurs français et étrangers.
Liste méthodique des matériels.
Liste des Trade Names et Trade Marks.
Liste des constructeurs étrangers représentés en France.
Liste alphabétique des matériels.

13-139

Rabinowitch (E.). — **La photosynthèse.** Collection des actualités biologiques, Gauthier-Villars, édit., 55, quai des Grands-Augustins, Paris, VIe, 1 vol. 16 × 21, 1957, 2.500 fr., 172 p., fig., abondante bibliographie.

L'ouvrage est le texte de huit conférences données à la Sorbonne en 1955 :

La photosynthèse en tant que problème de physico-chimie.
La structure submicroscopique des plastes.
Le rôle des différents pigments dans la photosynthèse.
Oxydoréduction de la chlorophylle et réaction primaire de la photosynthèse.
Mécanisme chimique de la réduction de l'anhydride carbonique.
Cinétique de la photosynthèse. Considérations générales.
Cinétique de la photosynthèse en lumière continue.
Cinétique de la photosynthèse en lumière intermittente.

13-140

Guerrin (A.). — **Humanité et subsistances.** Dunod édit., 92, rue Bonaparte, Paris, VIe, 1 vol. 23,5 × 16, 4.600 fr. (relié).

Préface de R. Heim, Directeur du Museum d'Histoire Naturelle.

L'étendue du sol disponible de la planète est limitée alors que le pullulement humain s'accroît, d'où risque de déséquilibre, entre, d'une part, les « populations » et d'autre part les « subsistances ».

L'A. se livre à une étude d'ensemble et objective de cette question. Il analyse toutes les faces du problème, apporte des chiffres, des pourcentages pour donner aux lecteurs des moyens précis de se faire une opinion.

Le déséquilibre est, d'après l'A., déjà tragique, il menace de devenir catastrophique.

Les principaux chapitres sont les suivants.

Chapitre premier

Le monde actuel mange-t-il à sa faim ?

A) Les besoins alimentaires de l'homme. B) Les ressources alimentaires du globe. C) La population du globe. D) Le monde actuel mange-t-il à sa faim ? E) Le monde a-t-il mangé à sa faim dans le passé ?

Chapitre II

L'augmentation possible des ressources alimentaires mondiales

A) Facteurs limitatifs et de régression : diminution des surfaces cultivées, (l'A. envisage principalement l'érosion), dégradation et épuisement des sols, facteurs divers de régression des ressources alimentaires du globe. B) Facteurs bénéfiques : fixation et conservation des sols cultivés, maintien de la fertilité et augmentation du rendement des terres, augmentation des surfaces cultivées, meilleure utilisation des ressources des mers et des océans, lutte contre la déprédation des denrées alimentaires. C) Bilan des ressources alimentaires mondiales.

Chapitre III

L'évolution éventuelle de la population mondiale

Chapitre IV

Populations et subsistances. L'avenir

Chapitre V

Les remèdes au drame

A) Les illusions. B) Les remèdes possibles. C) Les remèdes héroïques.

Conclusions

Premier fait : La possibilité d'utilisation agricole des sols de la planète n'est pas illimitée.

Deuxième fait : Les ressources vivrières du globe sont limitées.

Troisième fait : Le bilan nourricier des populations humaines est déficitaire.

Quatrième fait : Il y a nécessité de limiter l'accroissement de la population mondiale.

Postface

13-141

Went (F. W.). — **The Experimental control of plant growth** (L'étude expérimentale de la croissance des plantes). Chronica Botanica Company, édit., Waltham, Mass, Etats-Unis, 1957, 1 vol. 16 × 24, 343 pages, 71 figures, 21 tableaux, 25 planches photographiques bibliographie de cent quatre-vingts références.

8,5 U. S. $, The Ronald Press Company, 15 East 26 th Street, New-York 10, N. Y.

Cet ouvrage, auquel ont collaboré de nombreux spécialistes, est le dix-septième de la collection de *Chronica botanica* spécialement orientée sur l'étude des méthodes et de l'historique de la biologie et de l'agriculture.

Le professeur Went, créateur du « phytotron » de Pasadena divise son ouvrage en trois parties.

Dans la première, il traite de la construction, de l'installation et du fonctionnement du Laboratoire Earhart de recherches végétales, les principaux chapitres portent sur :

Principes généraux de l'air, conditionnement des serres.
Construction et installation du Laboratoire Earhart.
Maintien de l'aseptie (stérilisation, filtration de l'air).
Manutention des plantes.
Méthodes et matériel pour la culture des plantes (solutions nutritives, milieu, pots, etc...).

La deuxième partie traite de l'étude du comportement physiologique de différentes plantes ou familles de plantes en fonction des variations d'ordre climatique notamment : la tomate et autres Solanacées, les pois, la fève, le fraisier, les Orchidées, Graminées, caféier, et de nombreuses autres plantes.

La troisième partie consiste en une discussion générale des observations faites, en particulier sur :

Variabilité génotypique et phénotypique.
Analyse de la croissance.
Climatologie des plantes.
Ecologie.
Germination.
Photosynthèse.
Nutrition.
Relations avec l'eau.
Méthodes de détermination des pertes en eau.
Air pollué (smog).
Biochimie (auxine, adenine).

Dans sa conclusion, l'A. montre l'importance des « phytotrons » pour les travaux de biologie végétale. Il indique enfin le coût des installations du Laboratoire Earhart de l'Institut de Technologie de Californie et discute des problèmes généraux qui en ont résulté.

C'est, en définitive, un ouvrage remarquable qui fait le point de toutes les méthodes modernes utilisées pour l'étude physiologique des plantes.

13-142

The oil palm, its culture, manuring and utilisation (Le palmier à huile, sa culture, sa fumure, ses utilisations). International Potash Institute, Berne, 1957, 108 p., croquis, fig., cartes, bibliographie de cinquante-trois références.

Les principaux chapitres sont les suivants :

I. L'importance économique du palmier à huile. Le palmier à huile est, et de beaucoup, la plante oléagineuse qui donne le plus de matière grasse à l'hectare.

II. Description du palmier à huile. Cartes de répartition du palmier à huile en Afrique et en Extrême-Orient.

III. Les variétés de palmier à huile.

IV. Les conditions nécessaires à la croissance du palmier à huile (température, eau, lumière, vent, sol).

V. Exploitation des palmiers à huile croissant à l'état spontané.

VI. La culture des palmiers à huile (exigences, choix du terrain, dimension de la plantation). Impenses nécessaires. Matériel végétal. Plantation. Culture et couverture du sol. Culture intercalaire. Pollinisation artificielle.

VIII. La fumure du palmier à huile.

IX. Récolte et traitement des fruits du palmier à huile.

X. Utilisations secondaires du palmier à huile.

13-143

Appert (J.). — **Les parasites animaux des plantes cultivées au Sénégal et au Soudan.** Inspection générale de l'agriculture de l'AOF, Centre de Recherches agronomiques de Bambey, 1957, 1 vol. 13,5 × 22, 1.300 fr., 272 p., 63 fig.

Présenté par M. P. Lucas, Inspecteur Général de l'Agriculture en Afrique Occidentale Française qui, fort judicieusement, souligne son caractère d'utile complément pratique au magistral ouvrage de M. Risbec, Inspecteur Général des Laboratoires de l'Agriculture, « La faune entomologique des cultures au Sénégal et au Soudan français » publié il y a quelques années, le livre de M. J. Appert : « Les parasites animaux des plantes cultivées au Sénégal et au Soudan » s'adresse « essentiellement aux techniciens, aux exploitants et aux agents de vulgarisation », il « a pour objet de leur permettre d'identifier par leurs propres moyens les principaux ennemis des végétaux cultivés dans la zone sahélo-soudanienne et de leur indiquer les moyens de les combattre ».

Il est divisé en deux parties vouées, l'une aux parasites, à leurs dégâts et aux moyens de les combattre, l'autre aux techniques de lutte.

Douze chapitres composent la première partie (167 pages). Généralités, tableaux de détermination, Animaux autres que les insectes, Isoptères (termites), Orthoptères (sauterelles) et Dermaptères (forficules), Thysanoptères (thrips), Hétéroptères (punaises), Homoptères (pucerons, cochenilles), Coléoptères (scarabées, charançons), Lépidoptères (papillons, chenilles), Diptères (mouches). Tableau récapitulatif.

Les tableaux de détermination par groupes de cultures (vivrières, oléagineuses, industrielles, fruitières, maraîchères) sont d'une lecture facile et doivent rendre de bons services aux praticiens.

Les nombreux insectes passés en revue sont décrits, leur biologie résumée, les dégâts indiqués, avant que soient donnés les moyens de lutte ou de protection.

Le tableau récapitulatif réunit, dans une présentation très claire, les principales cultures du Sénégal et du Soudan et leurs ennemis animaux classés par ordres et familles.

La seconde partie (86 pages) comprend six chapitres : Généralités, moyens de lutte, insecticides (généralités), insecticides (étude systématique), traitements, législation.

Le chapitre traitant systématiquement des insecticides est particulièrement opportun, alors que la richesse même de la phytopharmacopée pose souvent à l'utilisateur de difficiles problèmes. Pour chacun des grands produits actuels, sont donnés : des généralités, ses propriétés, des renseignements relatifs à ses caractéristiques toxicologiques, à sa phytotoxicité éventuelle, à ses présentations commerciales, enfin, à ses applications.

Au chapitre des traitements sont passés successivement en revue les points suivants : choix du traitement et conditions d'efficacité, modes de traitement et matériel, traitements aériens. Les méthodes modernes de distribution des insecticides sont étudiées avec des indications d'ordre économique.

Au chapitre : législation, sont donnés le texte législatif de base que constitue la loi n° 52-1256 du 16 novembre 1952 relative à l'organisation de la Protection des Végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la FOM, celui du décret d'administration publique n° 55-1219 du 13 septembre 1955 en fixant les conditions d'application, ainsi que les deux arrêtés des 24 janvier 1953 et 22 septembre 1955 promulguant respectivement ces deux textes en Afrique Occidentale Française.

En annexe, sont proposés des conseils pour la récolte et l'envoi d'échantilons entomologiques.

Un relevé bibliographique de trente-trois références complète l'ouvrage.

13-144

Guyot (A. L.). — **Les rouilles des Légumineuses fourragères et spontanées.** Editions Paul Lechevalier, 12, rue de Tournon, Paris, VIe, 1957, 1 vol. 15,5 × 24, 647 p., 143 fig.

L'A. recense l'ensemble des rouilles affectant les Légumineuses fourragères et spontanées. Parmi ces espèces d'*Uromyces*, certaines ont été isolées en territoire africain et nous intéressent tout particulièrement.

Parmi elles, citons *Uromyces albiziae* P. Henn sur *Albizia procera*, *Uromyces tepperianus* Sacc. sur *Albizia montana*, *Uromyces dolicholi* Arthur et *Uromyces rhynchosiae* Cooke sur *Cajanus*, *Uromyces phaseoli* (Pers.) Wint. sur *Phaseolus lunatus*. D'autres espèces s'attaquent à des plantes des pays chauds, mais n'ont pas été décelées dans la France d'Outre-Mer. C'est le cas, par exemple, d'*Uromyces arachidis* (*Puccinia arachidis*) trouvé en Amérique sur *Arachis hypogaea*.

Pour chaque champignon, les synonymes, les références, les hôtes, l'aire géographique sont cités. Le cycle est caractérisé, la morphologie et la biologie sont décrites. Cet ouvrage de systématique comporte d'excellentes illustrations, des cartes de répartition, de nombreux tableaux, un index des genres et espèces d'Urédinées et un index des plantes hôtes. De plus, les groupes systématiques de rouilles : sections et sous-sections, sont présentés en un chapitre.

13-145
Annales du Centre de Recherches Agronomiques de Bambey au Sénégal. Année 1955. *Bulletin agronomique* nº 15, Office de la Recherche Scientifique et technique outre-mer, 20, rue Monsieur, Paris VIIe. 1957, 1.000 fr., 128 p., fig., carte en dépliant.

Ce bulletin est le septième des Annales du Centre de Recherches Agronomiques de Bambey au Sénégal. C'est un compte rendu, par laboratoire, des travaux effectués en 1955 et des résultats acquis après les cultures de cette même année.

Bonfils (P.), Faure (J.). — **Etude comparative des sols du C. R. A. de Bambey.** p. 5-24, fig., 1 carte dépliante, bibliographie de douze références.
Etude pédologique et agricole des sols de la station agronomique de Bambey. On trouve quatre catégories de sols : les sols Dior, les sols Dek-Dior, les sols Dek et les sols Ban. Le milieu (climat, géologie, végétation) de la station est étudié. Les caractéristiques morphologiques de chacun de ces sols sont données. Les propriétés physiques des sols Dior et des sols Dek sont comparées, ensuite leurs propriétés chimiques. Ces deux types de sols sont représentatifs des sols de la région.

Gaudefroy-Demombynes (P.). — **Observation sur la couverture du sol.** p. 25-33, fig., bibliographie de cinq références.
Etude de quelques plantes de couverture demeurant vertes durant tout ou partie de la saison sèche. Pour que les autochtones en adoptent la culture, il faut qu'elles possèdent des utilités autres que leur rôle de plante de couverture.

Catherinet (M.). — **Etude sur le port de l'arachide cultivé.** p. 34-44, fig., bibliographie de dix-sept références.
Etude du port de l'arachide en vue d'une classification, basée sur les caractères : ramification, émergence et caractères divers secondaires. Les quatre types les plus fréquents sont : non ramifié érigé, subramifié érigé, ramifié érigé, ramifié rampant.

Catherinet (M.). — **Un nouveau type variétal d'arachide, le type Boukombé.** p. 45-8, fig., bibliographie de quatre références.
Description d'un nouveau type variétal d'arachide présentant de l'intérêt au point de vue génétique ou comme arachide de bouche.

Bono (M.), Durand (Y.), Mousseau (J.). — **Contribution à l'étude des populations sélectionnées de mil *(Pennisetum typhoides)*** p. 49-57 fig., bibliographie de cinq références.
Etude des caractères associés chez le petit mil, en vue de la sélection.

Tourte (R.), Fauché (J.). — **Recherches pluriannuelles sur les densités de semis et les écartements des mils *(Pennisetum)* et sorghos** p. 58-66, fig., bibliographie de cinq références.
Ces recherches sont effectuées depuis 1953. Elles sont effectuées dans le but de trouver les meilleurs écartements convenant à ces céréales, ils diffèrent suivant ces deux espèces. Compte rendu d'essais de culture associée avec le niébé (*Vigna sinensis*), le *Dolichos Lablab.*

Ginouves (J.), Bonfils (P.), Faure (J.). — **Vue d'ensemble sur les campagnes 1954-1955 d'essais multilocaux d'engrais N P K sur arachide au Sénégal** p. 67-87, fig.
Compte rendu des essais des campagnes 1954 et 1955 dans tout le Sénégal. Une carte du Sénégal donnant les meilleures formules d'engrais minéraux est donnée.

Faure (J.). Ginouves (J.). — **Note sur une méthode de détermination rapide des besoins en potasse de l'arachide par l'analyse des sols** p. 88-91 fig.
Deux courbes ont été obtenues à partir des résultats des essais précédents. L'une donne les rendements d'après les apports en potasse, elle indique un apport optimum, l'autre donne les besoins de l'arachide en K_2O en fonction du K_2O échangeable du sol.

Bouyer (S.). — **Nouvelle orientation des recherches sur l'utilisation des phosphates au Sénégal.** p. 92-99 fig.
Le phosphore est le premier élément qui marque au Sénégal dans la fumure de l'arachide, K et N n'agissent que si la carence en P est comblée.
La loi des excédents de rendement moins que proportionnels est très bien vérifiée dans certains cas.
Il semble qu'on pourrait déterminer le P_2O_5 par la méthode de Bray, plus simple que celle servant à déterminer le P_2O_5 total.

Bono (L.). Fauché (J.). — **Nouveaux résultats dans l'étude de l'action de quelques engrais minéraux sur les sorghos et les mils** p. 100-10, bibliographie de cinq références.
L'azote a une action importante, plus sensible sur le sorgho que sur le mil. L'acide phosphorique a une action moins importante, la potasse a une action de même grandeur, quoique moindre.

Bonfils (P.). Faure (J.). — **La salure des terres de la région Tataguine-Dangane** p. 111-21, fig., bibliographie de dix références.
A la suite d'une étude de la région, il ne semble pas qu'il y ait augmentation progressive de la salure des terres à arachides.

Gaudefroy-Demombynes (P.). — **Nouvelles de la motoculture et de la mécanisation agricole au Sénégal** p. 122-7 fig., bibliographie de quatre références.
Exposé des résultats obtenus dans les essais de matériel agricole.

STATISTIQUES

PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES ET FORESTIERS EXPORTÉS DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

de 1946 à 1957 *

Produits	Milliers de tonnes				Francs C. F. A. (en millions)	
	Moyenne 1946-1950	Moyenne 1951-1955	1956	1957	1956	1957
I. AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE						
Animaux vivants	23,1	36,9	40	35	962	848
Poissons secs, salés, fumés	—	5,9	9	9	449	486
Bananes fraîches	42,3	96,1	116	108	1.643	1.839
Café vert	52,2	76,1	131	112	16.775	15.529
Arachides en coques	1,7	23,2	8	6	241	203
Arachides décortiquées	210,3	188,1	280	348	11.573	14.623
Amandes palme et palmistes	63,9	77,8	87	79	1.890	1.839
Amandes de karité	16,4	10,5	6	4	80	56
Gomme arabique, copal	5,5	4,4	5	6	268	362
Kapok égrené	—	0,7	0,9	0,8	92	90
Huile d'arachide	49,1	78,6	99	99	8.437	8.511
Huile de palme	7,6	14,5	18	12	755	505
Beurre de karité	2,1	1	2	0,8	90	44
Cacao	42,8	61,1	76	66	8.404	6.318
Tourteaux	66,5	109	141	141	1.964	1.759
Cuirs, peaux, bruts et tannés	—	2,6	3	3	305	324
Bois	64,7	107,8	216	263	1.299	1.950
Coton égrené	1,5	1,5	1,0	0,7	129	84
Sisal	0,6	0,3	—	ε	—	6
TOGO (tonnes)						
Animaux vivants	357	1.740	1.157	907	26	18
Café vert	3.432	3.225	6.406	6.100	817	858
Manioc brut, farine, fécule, semoule	3.201	2.826	4.722	6.570	106	131
Tapioca	50	2.186	1.612	1.324	60	46
Arachides décortiquées	3.473	2.905	2.992	1.629	130	65
Coprah	6.212	5.211	4.575	3.747	144	123
Amandes palme, palmistes	7.526	8.748	11.555	7.330	237	172
Graines de ricin	160	271	358	122	6	3
Amandes de karité	2.264	1.376	248	367	3	5
Huile de palme	370	598	2.119	869	68	31
Beurre de karité	32	11	—	8	—	0,8
Cacao	5.250	8.645	4.555	3.100	483	356
Cuirs, peaux, bruts et tannés	179	112	—	—	—	—
Coton égrené	2.187	1.667	1.195	2.024	110	204
Graines de coton	2.531	1.992	1.332	3.288	12	25
Graines de kapok	592	386	—	380	—	4
Kapok égrené	341	329	219	287	25	30
CAMEROUN (tonnes)						
Animaux vivants	—	947	186	78	27	7
Bananes fraîches	27.455	65.661	60.087	85.180	1.064	1.370
Café vert	6.917	10.573	17.801	16.894	2.654	2.800

* D'après le *Bulletin mensuel de statistiques d'outre-mer*, 1958 (mars, avril, mai, juin).

PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES ET FORESTIERS EXPORTÉS DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER (*suite*) de 1946 à 1957

Produits	Tonnes				Francs C. F. A. (en millions)	
	Moyenne 1946-1950	Moyenne 1951-1955	1956	1957	1956	1957
CAMEROUN (*suite*)						
Riz	—	177	46	8	1	0,4
Maïs	—	17	26	1	0,1	ε
Arachides décortiquées	—	7.201	8.971	7.696	321	251
Amandes palme, palmistes.	29.324	20.281	16.387	13.937	375	339
Huile d'arachide	—	73,2	59	78	5	7
Huile de palme	3.185	2.768	823	623	38	35
Cacao	41.198	53.202	45.965	53.480	4.541	5.764
Tabacs bruts	—	753	818	841	117	146
Caoutchouc brut	2.593	2.847	2.980	3.100	325	349
Cuirs, peaux, bruts et tannés	—	995	776	933	78	79
Bois	56.638	86.416	121.027	122.648	1.003	996
Coton égrené	—	1.347	5.276	5.720	731	783
AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE						
Animaux vivants	13.444	22.261	18.527	24.922	244	317
Viandes fraîches et congelées	—	1.049	1.637	1.384	141	119
Poissons secs, salés, fumés	—	67	677	808	27	38
Café vert	3.700	3.995	5.894	4.450	744	610
Amandes palme, palmistes.	8.255	8.507	7.912	7.272	172	164
Amandes de karité	—	61	—	—	—	—
Gomme arabique, copal	309	168	80	309	2	9
Huile de palme et palmistes	2.640	2.740	3.288	3.770	148	163
Cacao	1.861	2.545	2.946	2.440	265	261
Tabacs bruts	—	451	549	664	39	50
Arachides	—	2.087	9.366	11.611	356	443
Caoutchouc brut	432	110	237	524	28	61
Cuirs, peaux, bruts et tannés	482	849	844	831	84	133
Bois	190.470	422.918	653.789	788.769	5.205	6.591
Coton égrené	22.335	29.250	37.472	33.892	4.681	4.391
Sisal	—	1.325	1.322	485	46	17

Le Gérant : A. ANGLADETTE.

4106. — Imp. JOUVE, 15, rue Racine, Paris. — 11-58